

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-135596

(43)Date of publication of application : 10.05.2002

(51)Int.Cl. H04N 1/41
H04N 7/30

(21)Application number : 2000-322969

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 23.10.2000

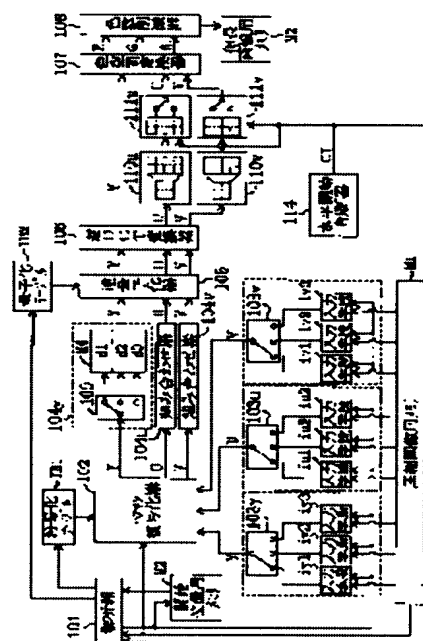
(72)Inventor : KURODA MANABU
FUNAHASHI KAZUTOSHI

(54) IMAGE PROCESSING APPARATUS, IMAGE PROCESSING METHOD AND IMAGE DATA TRANSFER METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To decompress compression image data in the unit of blocks.

SOLUTION: Read addresses of color difference components U, V in a first block in a horizontal direction are stored in a start address memory M3. Huffman decoding, inverse quantization and inverse DCT are applied to a luminance component Y and the color difference components U, V for each block. Up-sampling is applied to decompressed image data of the color difference components U, V to extract a part corresponding to the decompressed image data of the luminance component Y. Color space conversion and color number reduction are applied to the luminance component Y and the color difference components U, V to obtain a decompressed image of a concerned block. When the decompression processing of the block by one line in the horizontal direction is finished, the coded data of the color difference components U, V are read again on the basis of the address information stored in the start address memory M3. Then the similar decompression processing to above is repeated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-135596
(P2002-135596A)

(43) 公開日 平成14年5月10日 (2002. 5. 10)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 4 N	1/41	H 0 4 N	C 5 C 0 5 9
	7/30		Z 5 C 0 7 8

審査請求 未請求 請求項の数22 O L (全 50 頁)

(21) 出願番号 特願2000-322969(P2000-322969)

(22) 出願日 平成12年10月23日 (2000. 10. 23)

(71) 出願人 000003821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 黒田 学

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(72) 発明者 舟橋 和年

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(74) 代理人 10007/931

弁理士 前田 弘 (外7名)

Fターム(参考) 5C059 KK34 LB05 MA23 MC11 ME02

PP16 SS26 UA05 UA38

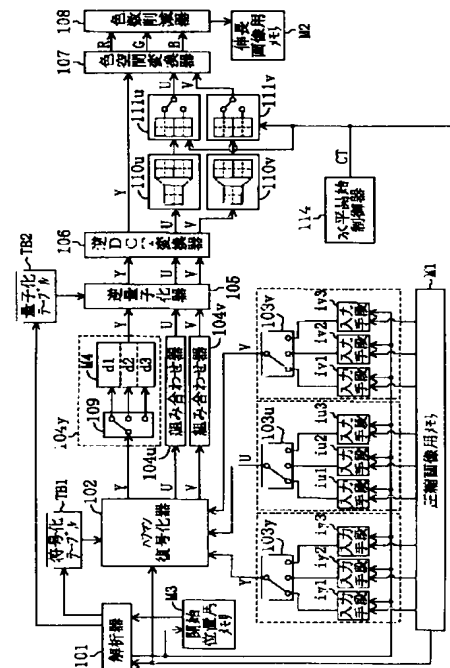
5C078 AA09 BA57 DA01 DA02

(54) 【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法および画像データ転送方法

(57) 【要約】

【課題】 圧縮画像データをブロック単位で伸長する。

【解決手段】 水平方向の最初のブロックの色差成分U、Vの読み出し位置を開始位置用メモリM3に格納する。輝度成分Yおよび色差成分U、Vについて、ブロックごとに、ハフマン復号化、逆量子化、逆DCT変換を行う。色差成分U、Vの伸長画像データをアップサンプリングし、輝度成分Yの伸長画像データに対応する部分を抽出する。色空間変換、色数削減を行い当該ブロックの伸長画像を得る。水平方向1ライン分のブロックの伸長処理が終了すると、開始位置用メモリM3に格納された位置情報に基づいて、色差成分U、Vの符号化データを再度読み出す。そして、上述と同様の伸長処理を繰り返す。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の成分および第2の成分を含む原画像に対して、第2の成分を画面上の垂直方向にダウンサンプリングし、第1の成分およびダウンサンプリング後の第2の成分に対して、所定の数の画素で構成されるブロックごとに、直交変換を施して得られた係数データを複数の段階に分割し、各段階ごとに係数データをエントロピー符号化することによって得られた圧縮画像データを伸長する画像処理装置であって、画面上の水平方向の1ライン分のブロックについて、各ブロックごとに第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データを圧縮画像データから抽出する手段と、前記抽出手段によって抽出された第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データをエントロピー復号化する手段と、前記エントロピー復号化手段によって得られた第1の成分の各段階の係数データを組み合わせて第1の成分の各ブロックの係数データを得、かつ、前記エントロピー復号化手段によって得られた第2の成分の各段階の係数データを組み合わせて第2の成分の各ブロックの係数データを得る組み合わせ手段と、前記組み合わせ手段によって得られた第1の成分の各ブロックの係数データおよび第2の成分の各ブロックの係数データに対して逆直交変換を施す手段と、前記逆直交変換手段によって得られた第2の成分の各ブロックの伸長画像データを画面上の垂直方向にアップサンプリングする復元手段と、前記復元手段によってアップサンプリングされた後の第2の成分の伸長画像データのうち、前記逆直交変換手段によって得られた第1の成分の各ブロックの伸長画像データに対応する部分を抽出するブロック抽出手段とを備え、前記抽出手段は、画面上の水平方向の1ライン分のすべてのブロックについて各段階の符号化データを抽出した後、第1の成分については、前記1ラインの次の1ライン分のブロックについて各ブロックごとに各段階の符号化データを抽出し、第2の成分については、再度前記1ライン分のブロックについて各ブロックごとに各段階の符号化データを抽出することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 請求項1に記載の画像処理装置において、第2の成分について、前記ライン上の最初のブロックに対する各段階の符号化データが格納されている位置を記憶する手段をさらに備え、前記抽出手段は、前記ライン上のすべてのブロックについて各段階の符号化データを抽出した後、前記記憶手段に記憶された位置に基づいて、第2の成分について前記ライン上の各ブロックごとに各段階の符号化データを抽

出することを特徴とする画像処理装置。

【請求項3】 第1の成分および第2の成分を含む原画像に対して、第2の成分を画面上の垂直方向にダウンサンプリングし、第1の成分およびダウンサンプリング後の第2の成分に対して、所定の数の画素で構成されるブロックごとに、直交変換を施して得られた係数データを複数の段階に分割し、各段階ごとに係数データをエントロピー符号化することによって得られた圧縮画像データを伸長する画像処理装置であって、1MCU×画面上の水平方向の1ラインに含まれるブロックについて、ブロックごとに第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データを圧縮画像データから抽出する手段と、前記抽出手段によって抽出された第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データをエントロピー復号化する手段と、前記エントロピー復号化手段によって得られた第1の成分の各段階の係数データのうち、最終ライン上のブロックを除くブロックに対する係数データを記憶するバッファメモリと、第1の成分について、前記エントロピー復号化手段によって得られた最終ライン上の各ブロックに対する係数データを組み合わせて当該ブロックの係数データを得、かつ、当該ブロックとともに1つのMCUを構成するブロックに対する各段階の係数データをバッファメモリから読み出し、読み出した係数データを組み合わせて、前記1つのMCUを構成するブロックの係数データを得る一方、第2の成分について、前記エントロピー復号化手段によって得られた各段階の係数データを組み合わせて各ブロックの係数データを得る組み合わせ手段と、前記組み合わせ手段によって得られた第1の成分の各ブロックの係数データおよび第2の成分の各ブロックの係数データに対して逆直交変換を施す手段と、前記逆直交変換手段によって得られた第2の成分の各ブロックの伸長画像データを画面上の垂直方向にアップサンプリングする復元手段とを備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項4】 第1の成分および第2の成分を含む原画像に対して、第2の成分を画面上の垂直方向にダウンサンプリングし、第1の成分およびダウンサンプリング後の第2の成分に対して、所定の数の画素で構成されるブロックごとに、直交変換を施して得られた係数データを複数の段階に分割し、各段階ごとに係数データをエントロピー符号化することによって得られた圧縮画像データを伸長する画像処理装置であって、1MCU×画面上の水平方向の1ラインに含まれるブロックについて、ブロックごとに第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データを圧縮画像データから抽出する手段と、前記抽出手段によって抽出された第1の成分の各段階の

符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データをエントロピー復号化する手段と、

前記エントロピー復号化手段によって得られた第1の成分の各段階の係数データを組み合わせる第1の成分の各ブロックの係数データを得、かつ、前記エントロピー復号化手段によって得られた第2の成分の各段階の係数データを組み合わせる第2の成分の各ブロックの係数データを得る組み合わせ手段と、

前記組み合わせ手段によって得られた第1の成分の各ブロックの係数データおよび第2の成分の各ブロックの係数データに対して逆直交変換を施す手段と、

前記逆直交変換手段によって得られた第1の成分の伸長画像データのうち、最終ライン上のブロックを除くブロックに対する伸長画像データを記憶するバッファメモリと、

前記逆直交変換手段によって得られた第2の成分の各ブロックの伸長画像データを画面上の垂直方向にアップサンプリングする復元手段とを備え、

前記画像処理装置は、

第1の成分について、前記逆直交変換手段によって最終ライン上の各ブロックに対する伸長画像データが得られたとき、当該ブロックとともに1つのMCUを構成するブロックの伸長画像データを前記バッファメモリから読み出すことを特徴とする画像処理装置。

【請求項5】 第1の成分および第2の成分を含む原画像に対して、第2の成分を画面上の垂直方向にダウンサンプリングし、第1の成分およびダウンサンプリング後の第2の成分に対して、所定の数の画素で構成されるブロックごとに、直交変換を施して得られた係数データを複数の段階に分割し、各段階ごとに係数データをエントロピー符号化することによって得られた圧縮画像データを伸長する画像処理装置であって、

1 MCU×画面上の水平方向の1ラインに含まれるブロックについて、ブロックごとに第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データを圧縮画像データから抽出する手段と、

前記抽出手段によって抽出された第1の成分の符号化データのうち、最終ライン上のブロックを除くブロックに対する符号化データを記憶するバッファメモリと、

第1の成分について、前記抽出手段によって抽出された最終ライン上の各ブロックに対する符号化データと、前記バッファメモリに記憶された、当該ブロックとともに1つのMCUを構成するブロックに対する符号化データとをエントロピー復号化する一方、第2の成分について、前記抽出手段によって抽出された符号化データをエントロピー復号化する手段と、

前記エントロピー復号化手段によって得られた第1の成分の各段階の係数データを組み合わせる第1の成分の各ブロックの係数データを得、かつ、前記エントロピー復号化手段によって得られた第2の成分の各段階の係数デ

ータを組み合わせる第2の成分の各ブロックの係数データを得る組み合わせ手段と、

前記組み合わせ手段によって得られた第1の成分の各ブロックの係数データおよび第2の成分の各ブロックの係数データに対して逆直交変換を施す手段と、

前記逆直交変換手段によって得られた第2の成分の各ブロックの伸長画像データを画面上の垂直方向にアップサンプリングする復元手段とを備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項6】 第1の成分および第2の成分を含む原画像に対して、第2の成分を画面上の垂直方向にダウンサンプリングし、第1の成分およびダウンサンプリング後の第2の成分に対して、所定の数の画素で構成されるブロックごとに、直交変換を施して得られた係数データを複数の段階に分割し、各段階ごとに係数データをエントロピー符号化することによって得られた圧縮画像データを伸長する画像処理装置であって、画面上の水平方向の1ライン分のブロックについて、各ブロックごとに第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データを圧縮画像データから抽出する手段と、

前記抽出手段によって抽出された第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データをエントロピー復号化する手段と、

前記エントロピー復号化手段によって得られた第2の成分の各段階の符号化データを記憶するバッファメモリと、

前記エントロピー復号化手段によって得られた第1の成分の各段階の係数データを組み合わせる第1の成分の各ブロックの係数データを得、かつ、前記エントロピー復号化手段によって得られた第2の成分の各段階の係数データを組み合わせる第2の成分の各ブロックの係数データを得る組み合わせ手段と、

前記組み合わせ手段によって得られた第1の成分の各ブロックの係数データおよび第2の成分の各ブロックの係数データに対して逆直交変換を施す手段と、

前記逆直交変換手段によって得られた第2の成分の各ブロックの伸長画像データを画面上の垂直方向にアップサンプリングする復元手段と、

前記復元手段によってアップサンプリングされた後の第2の成分の伸長画像データのうち、前記逆直交変換手段によって得られた第1の成分の各ブロックの伸長画像データに対応する部分を抽出するブロック抽出手段とを備え、

前記抽出手段は、画面上の水平方向の1ライン分のすべてのブロックについて各段階の符号化データを抽出した後、第1の成分について、前記1ラインの次の1ライン分のブロックについて各ブロックごとに各段階の符号化データを抽出し、

前記組み合わせ手段は、画面上の水平方向の1ライン分

のすべてのブロックについて係数データを得た後、第2の成分について、前記バッファメモリに記憶された各ブロックの各段階の符号化データを組み合わせて当該各ブロックの係数データを得ることを特徴とする画像処理装置。

【請求項7】 第1の成分および第2の成分を含む原画像に対して、第2の成分を画面上の垂直方向にダウンサンプリングし、第1の成分およびダウンサンプリング後の第2の成分に対して、所定の数の画素で構成されるブロックごとに、直交変換を施して得られた係数データを複数の段階に分割し、各段階ごとに係数データをエントロピー符号化することによって得られた圧縮画像データを伸長する画像処理装置であって、画面上の水平方向の1ライン分のブロックについて、各ブロックごとに第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データを圧縮画像データから抽出する手段と、前記抽出手段によって抽出された第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データをエントロピー復号化する手段と、前記エントロピー復号化手段によって得られた第1の成分の各段階の係数データを組み合わせて第1の成分の各ブロックの係数データを得、かつ、前記エントロピー復号化手段によって得られた第2の成分の各段階の係数データを組み合わせて第2の成分の各ブロックの係数データを得る組み合わせ手段と、前記組み合わせ手段によって得られた第1の成分の各ブロックの係数データおよび第2の成分の各ブロックの係数データに対して逆直交変換を施す手段と、前記逆直交変換手段によって得られた第2の成分の各ブロックの伸長画像データを記憶するバッファメモリと、前記逆直交変換手段によって得られた第2の成分の各ブロックの伸長画像データを画面上の垂直方向にアップサンプリングする復元手段と、前記復元手段によってアップサンプリングされた後の第2の成分の伸長画像データのうち、前記逆直交変換手段によって得られた第1の成分の各ブロックの伸長画像データに対応する部分を抽出するブロック抽出手段とを備え、前記抽出手段は、画面上の水平方向の1ライン分のすべてのブロックについて各段階の符号化データを抽出した後、第1の成分について、前記1ラインの次の1ライン分のブロックについて各ブロックごとに各段階の符号化データを抽出し、前記復元手段は、画面上の水平方向の1ライン分の第2の成分のすべてのブロックについて伸長画像データをアップサンプリングした後、前記バッファメモリに記憶された第2の成分の各ブロックの伸長画像データを画面上の垂直方向にアップサンプリングすることを特徴とする画像処理装置。

【請求項8】 第1の成分および第2の成分を含む原画像に対して、第2の成分を画面上の垂直方向にダウンサンプリングし、第1の成分およびダウンサンプリング後の第2の成分に対して、所定の数の画素で構成されるブロックごとに、直交変換を施して得られた係数データを複数の段階に分割し、各段階ごとに係数データをエントロピー符号化することによって得られた圧縮画像データを伸長する画像処理装置であって、画面上の水平方向の1ライン分のブロックについて、各ブロックごとに第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データを圧縮画像データから抽出する手段と、前記抽出手段によって抽出された第2の成分の各段階の符号化データを記憶するバッファメモリと、前記抽出手段によって抽出された第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データをエントロピー復号化する手段と、前記エントロピー復号化手段によって得られた第1の成分の各段階の係数データを組み合わせて第1の成分の各ブロックの係数データを得、かつ、前記エントロピー復号化手段によって得られた第2の成分の各段階の係数データを組み合わせて第2の成分の各ブロックの係数データを得る組み合わせ手段と、前記組み合わせ手段によって得られた第1の成分の各ブロックの係数データおよび第2の成分の各ブロックの係数データに対して逆直交変換を施す手段と、前記逆直交変換手段によって得られた第2の成分の各ブロックの伸長画像データを画面上の垂直方向にアップサンプリングする復元手段と、前記復元手段によってアップサンプリングされた後の第2の成分の伸長画像データのうち、前記逆直交変換手段によって得られた第1の成分の各ブロックの伸長画像データに対応する部分を抽出するブロック抽出手段とを備え、前記抽出手段は、画面上の水平方向の1ライン分のすべてのブロックについて各段階の符号化データを抽出した後、第1の成分について、前記1ラインの次の1ライン分のブロックについて各ブロックごとに各段階の符号化データを抽出し、前記エントロピー復号化手段は、画面上の水平方向の1ライン分のすべてのブロックについて各段階の符号化データをエントロピー復号化した後、第2の成分について、前記バッファメモリに記憶された各ブロックの各段階の符号化データをエントロピー復号化することを特徴とする画像処理装置。

【請求項9】 第1の成分および第2の成分を含む原画像に対して、第2の成分を画面上の垂直方向にダウンサンプリングし、第1の成分およびダウンサンプリング後の第2の成分に対して、所定の数の画素で構成されるブロックごとに、直交変換を施して得られた係数データを

複数の段階に分割し、各段階ごとに係数データをエントロピー符号化することによって得られた圧縮画像データを伸長する画像処理方法であって、

画面上の水平方向の1ライン分のブロックについて、各ブロックごとに第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データを圧縮画像データから抽出するステップと、

前記抽出ステップによって抽出された第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データをエントロピー復号化するステップと、

前記エントロピー復号化ステップによって得られた第1の成分の各段階の係数データを組み合わせる第1の成分の各ブロックの係数データを得、かつ、前記エントロピー復号化ステップによって得られた第2の成分の各段階の係数データを組み合わせる第2の成分の各ブロックの係数データを得る組み合わせステップと、

前記組み合わせステップによって得られた第1の成分の各ブロックの係数データおよび第2の成分の各ブロックの係数データに対して逆直交変換を施すステップと、

前記逆直交変換ステップによって得られた第2の成分の各ブロックの伸長画像データを画面上の垂直方向にアップサンプリングする復元ステップと、

前記復元ステップによってアップサンプリングされた後の第2の成分の伸長画像データのうち、前記逆直交変換ステップによって得られた第1の成分の各ブロックの伸長画像データに対応する部分を抽出するブロック抽出ステップとを備え、

画面上の水平方向の1ライン分のすべてのブロックについて各段階の符号化データを抽出した後、第1の成分については、前記1ラインの次の1ライン分のブロックについて各ブロックごとに各段階の符号化データを抽出し、第2の成分については、再度前記1ライン分のブロックについて各ブロックごとに各段階の符号化データを抽出することを特徴とする画像処理方法。

【請求項10】 第1の成分および第2の成分を含む原画像に対して、第2の成分を画面上の垂直方向にダウンサンプリングし、第1の成分およびダウンサンプリング後の第2の成分に対して、所定の数の画素で構成されるブロックごとに、直交変換を施して得られた係数データを複数の段階に分割し、各段階ごとに係数データをエントロピー符号化することによって得られた圧縮画像データを伸長する画像処理方法であって、

1MCU×画面上の水平方向の1ラインに含まれるブロックについて、ブロックごとに第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データを圧縮画像データから抽出するステップと、

前記抽出ステップによって抽出された第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データをエントロピー復号化するステップと、

前記エントロピー復号化ステップによって得られた第1

の成分の各段階の係数データのうち、最終ライン上のブロックを除くブロックに対する係数データをバッファメモリに記憶するステップと、

第1の成分について、前記エントロピー復号化ステップによって得られた最終ライン上の各ブロックに対する係数データを組み合わせる当該ブロックの係数データを得、かつ、当該ブロックとともに1つのMCUを構成するブロックに対する各段階の係数データをバッファメモリから読み出し、読み出した係数データを組み合わせる前記1つのMCUを構成するブロックの係数データを得る一方、第2の成分について、前記エントロピー復号化ステップによって得られた各段階の係数データを組み合わせる各ブロックの係数データを得る組み合わせステップと、

前記組み合わせステップによって得られた第1の成分の各ブロックの係数データおよび第2の成分の各ブロックの係数データに対して逆直交変換を施すステップと、

前記逆直交変換ステップによって得られた第2の成分の各ブロックの伸長画像データを画面上の垂直方向にアップサンプリングする復元ステップとを備えることを特徴とする画像処理方法。

【請求項11】 第1の成分および第2の成分を含む原画像に対して、第2の成分を画面上の垂直方向にダウンサンプリングし、第1の成分およびダウンサンプリング後の第2の成分に対して、所定の数の画素で構成されるブロックごとに、直交変換を施して得られた係数データを複数の段階に分割し、各段階ごとに係数データをエントロピー符号化することによって得られた圧縮画像データを伸長する画像処理方法であって、

1MCU×画面上の水平方向の1ラインに含まれるブロックについて、ブロックごとに第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データを圧縮画像データから抽出するステップと、

前記抽出ステップによって抽出された第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データをエントロピー復号化するステップと、

前記エントロピー復号化ステップによって得られた第1の成分の各段階の係数データを組み合わせる第1の成分の各ブロックの係数データを得、かつ、前記エントロピー復号化ステップによって得られた第2の成分の各段階の係数データを組み合わせる第2の成分の各ブロックの係数データを得る組み合わせステップと、

前記組み合わせステップによって得られた第1の成分の各ブロックの係数データおよび第2の成分の各ブロックの係数データに対して逆直交変換を施すステップと、

前記逆直交変換ステップによって得られた第1の成分の伸長画像データのうち、最終ライン上のブロックを除くブロックに対する伸長画像データをバッファメモリに記憶するステップと、

前記逆直交変換ステップによって得られた第2の成分の

各ブロックの伸長画像データを画面上の垂直方向にアップサンプリングする復元ステップとを備え、

第1の成分について、前記逆直交変換ステップによって最終ライン上の各ブロックに対する伸長画像データが得られたとき、当該ブロックとともに1つのMCUを構成するブロックの伸長画像データを前記バッファメモリから読み出すことを特徴とする画像処理装置。

【請求項12】 第1の成分および第2の成分を含む原画像に対して、第2の成分を画面上の垂直方向にダウンサンプリングし、第1の成分およびダウンサンプリング後の第2の成分に対して、所定の数の画素で構成されるブロックごとに、直交変換を施して得られた係数データを複数の段階に分割し、各段階ごとに係数データをエントロピー符号化することによって得られた圧縮画像データを伸長する画像処理方法であって、

1 MCU×画面上の水平方向の1ラインに含まれるブロックについて、ブロックごとに第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データを圧縮画像データから抽出するステップと、

前記抽出ステップによって得られた第1の成分の符号化データのうち、最終ライン上のブロックを除くブロックに対する符号化データをバッファメモリに記憶するステップと、

第1の成分について、前記抽出ステップによって抽出された最終ライン上の各ブロックに対する符号化データ

と、前記バッファメモリに記憶された、当該ブロックとともに1つのMCUを構成するブロックに対する符号化データとをエントロピー復号化する一方、第2の成分について、前記抽出ステップによって抽出された符号化データをエントロピー復号化するステップと、

前記エントロピー復号化ステップによって得られた第1の成分の各段階の係数データを組み合わせて第1の成分の各ブロックの係数データを得、かつ、前記エントロピー復号化ステップによって得られた第2の成分の各段階の係数データを組み合わせて第2の成分の各ブロックの係数データを得る組み合わせステップと、

前記組み合わせステップによって得られた第1の成分の各ブロックの係数データおよび第2の成分の各ブロックの係数データに対して逆直交変換を施すステップと、

前記逆直交変換ステップによって得られた第2の成分の各ブロックの伸長画像データを画面上の垂直方向にアップサンプリングする復元ステップとを備えることを特徴とする画像処理方法。

【請求項13】 第1の成分および第2の成分を含む原画像に対して、第2の成分を画面上の垂直方向にダウンサンプリングし、第1の成分およびダウンサンプリング後の第2の成分に対して、所定の数の画素で構成されるブロックごとに、直交変換を施して得られた係数データを複数の段階に分割し、各段階ごとに係数データをエントロピー符号化することによって得られた圧縮画像デー

タを伸長する画像処理方法であって、

画面上の水平方向の1ライン分のブロックについて、各ブロックごとに第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データを圧縮画像データから抽出するステップと、

前記抽出ステップによって抽出された第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データをエントロピー復号化するステップと、

前記エントロピー復号化ステップによって得られた第2の成分の各段階の符号化データをバッファメモリに記憶するステップと、

前記エントロピー復号化ステップによって得られた第1の成分の各段階の係数データを組み合わせて第1の成分の各ブロックの係数データを得、かつ、前記エントロピー復号化手段によって得られた第2の成分の各段階の係数データを組み合わせて第2の成分の各ブロックの係数データを得る組み合わせステップと、

前記組み合わせステップによって得られた第1の成分の各ブロックの係数データおよび第2の成分の各ブロックの係数データに対して逆直交変換を施すステップと、

前記逆直交変換ステップによって得られた第2の成分の各ブロックの伸長画像データを画面上の垂直方向にアップサンプリングする復元ステップと、

前記復元ステップによってアップサンプリングされた後の第2の成分の伸長画像データのうち、前記逆直交変換ステップによって得られた第1の成分の各ブロックの伸長画像データに対応する部分を抽出するブロック抽出ステップとを備え、

画面上の水平方向の1ライン分のすべてのブロックについて各段階の符号化データを抽出した後、第1の成分について、前記1ラインの次の1ライン分のブロックについて各ブロックごとに各段階の符号化データを抽出し、画面上の水平方向の1ライン分のすべてのブロックについて係数データを得た後、第2の成分について、前記バッファメモリに記憶された各ブロックの各段階の符号化データを組み合わせて当該各ブロックの係数データを得ることを特徴とする画像処理装置。

【請求項14】 第1の成分および第2の成分を含む原画像に対して、第2の成分を画面上の垂直方向にダウンサンプリングし、第1の成分およびダウンサンプリング後の第2の成分に対して、所定の数の画素で構成されるブロックごとに、直交変換を施して得られた係数データを複数の段階に分割し、各段階ごとに係数データをエントロピー符号化することによって得られた圧縮画像データを伸長する画像処理方法であって、

画面上の水平方向の1ライン分のブロックについて、各ブロックごとに第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データを圧縮画像データから抽出するステップと、

前記抽出ステップによって抽出された第1の成分の各段

階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データをエントロピー復号化するステップと、
 前記エントロピー復号化ステップによって得られた第1の成分の各段階の係数データを組み合わせる第1の成分の各ブロックの係数データを得、かつ、前記エントロピー復号化手段によって得られた第2の成分の各段階の係数データを組み合わせる第2の成分の各ブロックの係数データを得る組み合わせステップと、
 前記組み合わせステップによって得られた第1の成分の各ブロックの係数データおよび第2の成分の各ブロックの係数データに対して逆直交変換を施すステップと、
 前記逆直交変換ステップによって得られた第2の成分の各ブロックの伸長画像データをバッファメモリに記憶するステップと、
 前記逆直交変換ステップによって得られた第2の成分の各ブロックの伸長画像データを画面上の垂直方向にアップサンプリングする復元ステップと、
 前記復元ステップによってアップサンプリングされた後の第2の成分の伸長画像データのうち、前記逆直交変換ステップによって得られた第1の成分の各ブロックの伸長画像データに対応する部分を抽出するブロック抽出ステップとを備え、
 画面上の水平方向の1ライン分のすべてのブロックについて各段階の符号化データを抽出した後、第1の成分について、前記1ラインの次の1ライン分のブロックについて各ブロックごとに各段階の符号化データを抽出し、画面上の水平方向の1ライン分の第2の成分のすべてのブロックについて伸長画像データをアップサンプリングした後、前記バッファメモリに記憶された第2の成分の各ブロックの伸長画像データを画面上の垂直方向にアップサンプリングすることを特徴とする画像処理方法。
 【請求項15】 第1の成分および第2の成分を含む原画像に対して、第2の成分を画面上の垂直方向にダウンサンプリングし、第1の成分およびダウンサンプリング後の第2の成分に対して、所定の数の画素で構成されるブロックごとに、直交変換を施して得られた係数データを複数の段階に分割し、各段階ごとに係数データをエントロピー符号化することによって得られた圧縮画像データを伸長する画像処理方法であって、
 画面上の水平方向の1ライン分のブロックについて、各ブロックごとに第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データを圧縮画像データから抽出するステップと、
 前記抽出ステップによって抽出された第2の成分の各段階の符号化データをバッファメモリに記憶するステップと、
 前記抽出ステップによって抽出された第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データをエントロピー復号化するステップと、
 前記エントロピー復号化ステップによって得られた第1

の成分の各段階の係数データを組み合わせる第1の成分の各ブロックの係数データを得、かつ、前記エントロピー復号化手段によって得られた第2の成分の各段階の係数データを組み合わせる第2の成分の各ブロックの係数データを得る組み合わせステップと、
 前記組み合わせステップによって得られた第1の成分の各ブロックの係数データおよび第2の成分の各ブロックの係数データに対して逆直交変換を施すステップと、
 前記逆直交変換ステップによって得られた第2の成分の各ブロックの伸長画像データを画面上の垂直方向にアップサンプリングする復元ステップと、
 前記復元ステップによってアップサンプリングされた後の第2の成分の伸長画像データのうち、前記逆直交変換ステップによって得られた第1の成分の各ブロックの伸長画像データに対応する部分を抽出するブロック抽出ステップとを備え、
 画面上の水平方向の1ライン分のすべてのブロックについて各段階の符号化データを抽出した後、第1の成分について、前記1ラインの次の1ライン分のブロックについて各ブロックごとに各段階の符号化データを抽出し、画面上の水平方向の1ライン分のすべてのブロックについて各段階の符号化データをエントロピー復号化した後、第2の成分について、前記バッファメモリに記憶された各ブロックの各段階の符号化データをエントロピー復号化することを特徴とする画像処理方法。
 【請求項16】 第1の成分と画面上の垂直方向にダウンサンプリングされた第2の成分を含む画像データを、所定の数の画素で構成されるブロック単位で転送する方法であって、
 画面上の水平方向の1ライン分の画像データを転送した後、
 第1の成分については、水平方向の前記1ラインの次の1ライン分のデータを転送し、
 第2の成分については、水平方向の前記1ライン分のデータを再度転送することを特徴とする画像データ転送方法。
 【請求項17】 請求項16に記載の画像データ転送方法において、
 転送すべき第2の成分を画面上の垂直方向にアップサンプリングし、
 アップサンプリングした前記第2の成分のうち前記第1の成分に対応する部分を抽出し、当該抽出した部分を転送することを特徴とする画像データ転送方法。
 【請求項18】 第1の成分と画面上の垂直方向にダウンサンプリングされた第2の成分を含む画像データを、所定の数の画素で構成されるブロック単位で転送する方法であって、
 第1の成分について、画面上の水平方向の所定数のライン分のデータをバッファメモリに蓄積し、
 次に、第2の成分と、前記バッファメモリに蓄積され

た第1の成分に対して画面上の水平方向の次の1ライン上にある第1の成分と、前記バッファメモリに蓄積された第1の成分のうち前記次の1ライン上にある第1の成分と画面上の垂直方向の同じライン上にある第1の成分とを転送することを特徴とする画像データ転送方法。

【請求項19】 請求項18に記載の画像データ転送方法において、

前記バッファメモリに蓄積される第1の成分の画面上の水平方向のラインの数(所定数)は、

1ブロック分の第2の成分がダウンサンプリングされる前の状態において含んでいた画面上の垂直方向のブロックの数より1少ない数であることを特徴とする画像データ転送方法。

【請求項20】 第1の成分と画面上の垂直方向にダウンサンプリングされた第2の成分とを含む画像データを、所定の数の画素で構成されるブロック単位で転送する方法であって、

画面上の水平方向の1ライン分の画像データを転送するとともに、第2の成分のデータをバッファメモリに蓄積した後、

第1の成分については、水平方向の前記1ラインの次の1ライン分のデータを転送し、

第2の成分については、前記バッファメモリに蓄積されたデータを転送することを特徴とする画像データ転送方法。

【請求項21】 請求項20に記載の画像データ転送方法において、

前記第2の成分については、前記バッファメモリに蓄積されたデータのうち前記次の1ライン分の第1の成分と画面上の垂直方向の同じライン上にあるものを転送することを特徴とする画像データ転送方法。

【請求項22】 請求項20に記載のデータ転送方法において、

転送すべき第2の成分を画面上の垂直方向にアップサンプリングし、

アップサンプリングした前記第2の成分のうち、転送する前記第1の成分に対応する部分を抽出し、当該抽出した部分を転送することを特徴とする画像データ転送方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、画像処理装置、画像処理方法および画像データ転送方法に関する。さらに詳しくは、プログレッシブ符号化された圧縮画像データを伸張する画像処理装置および画像処理方法、ならびに、当該画像処理装置および画像処理方法に適用することができる画像データ転送方法に関する。

【0002】

【従来の技術】(従来技術1) プログレッシブ符号化された圧縮画像データをブロック単位で伸張する画像処理

装置がある(特願2000-273752参照)。この画像処理装置では、圧縮画像データの各成分(輝度成分、色差成分)ごとに以下の処理を行う。

【0003】(1) あるブロックに対する各段階の符号化データを圧縮画像データから抽出する。

【0004】(2) 抽出した各段階の符号化データをハフマン復号化する。

【0005】(3) ハフマン復号化によって得られた各段階のDCT係数データを組み合わせて上記ブロックのDCT係数データを得る。

【0006】(4) 上記ブロックのDCT係数データに対して逆DCT変換を施す。

【0007】(5) 逆DCT変換によって得られた上記ブロックの伸長画像データの色空間を、YUV(輝度成分、色差成分)からRGB(3原色成分)に変換する。

【0008】これにより、上記ブロックのカラー伸長画像が得られる。そして、すべてのブロックに対して同様の処理を行うことによって、1画面分のカラー伸長画像が得られる。

【0009】(従来技術2) JPEGなどの圧縮符号化方式では、圧縮率を向上させるために、原画像データの色差成分をダウンサンプリングして画素数を減らした後にハフマン符号化することがある。この場合において、原画像データをプログレッシブ符号化方式によって圧縮するときの処理の流れは、図36に示ようになる。なお、ここでは、原画像データの輝度成分Yおよび色差成分U、Vは、それぞれ4個のブロックBY1-BY4、BU1-BU4、BV1-BV4に分割されているものとする。

【0010】図36を参照して、まず、色差成分U、Vを画面上の垂直方向に1/2にダウンサンプリングする。すなわち、色差成分U、Vの画素数を画面上の垂直方向に1/2に減らす。これにより、色差成分U、Vのブロック数は、それぞれ2個(BU13、BU24、BV13、BV24)となる。一方、輝度成分Yのブロック数は、4個(BY1-BY4)のままである。

【0011】次いで、輝度成分Yおよびダウンサンプリング後の色差成分U、Vに対してDCT変換を施す。そして、ブロックごとに、得られたDCT係数データを複数の段階(ここでは、n段階)に分割する。なお、図36では、ブロックXの第i段階のDCT係数データを「X-i」と表している。したがって、例えば、ブロックBY1の第1段階のDCT係数データは、「BY1-1」である。

【0012】次いで、各段階ごとにDCT係数データをハフマン符号化する。各段階におけるDCT係数データの符号化の順序は、輝度成分Yでは、ブロックBY1、ブロックBY2、ブロックBY3、ブロックBY4のDCT係数データの順となる。また、色差成分U、Vでは、ブロックBU13、BV13のDCT係数データ、

ブロックBU24, BV24のDCT係数データの順となる。

【0013】以上のようにして、図36に示すような圧縮画像データが得られる。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】上述の従来技術2に示したようにしてプログレッシブ符号化された圧縮画像データを、従来技術1に示した画像処理装置によって伸長するときの処理の流れは、図37に示すようになる。

【0015】図37を参照して、まず、輝度成分YのブロックBY1に対する各段階の符号化データBY1-1～BY1-nと、色差成分U, VのブロックBU13, BV13に対する各段階の符号化データBU13-1～BU13-n, BV13-1～BV13-nとを圧縮画像データから抽出する。そして、抽出した各段階の符号化データをハフマン復号化する。

【0016】次いで、ハフマン復号化によって得られた各段階のDCT係数データを組み合わせてブロックBY1, BU13, BV13のDCT係数データを得る。

【0017】次いで、ブロックBY1, BU13, BV13のDCT係数データに対して逆DCT変換を施す。

【0018】次いで、色差成分U, Vを画面上の垂直方向に2倍にアップサンプリングする。すなわち、画面上の垂直方向の色差成分U, Vの画素数を復元する。これにより、色差成分U, Vのブロック数は、それぞれ2個(BU1, BU3, BV1, BV3)となる。

【0019】このように、色差成分U, Vについては、それぞれブロック(BU1, BU3), (BV1, BV3)をまとめて伸長することができる。これに対して、輝度成分Yについては、最初に伸長することができるのは、ブロックBY1だけである。そして、ブロックBY1の次に伸長される輝度成分Yのブロックは、ブロックBY2である。色差成分U, VのブロックBU3, BV3に対応するブロックBY3が伸長されるのは、画面上の水平方向の1ライン分すべてのブロック(BY1, BY2)を伸長した後である。

【0020】以上のように、色差成分U, Vを画面上の垂直方向にダウンサンプリングしてプログレッシブ符号化された圧縮画像データを、従来技術1に示した画像処理装置によって伸長しようとした場合、伸長されるブロックの順序が輝度成分Yと色差成分U, Vとで異なるため、圧縮画像データをブロック単位で伸長することができない。

【0021】この発明は上記のような問題を解決するためになされたものであり、その目的は、プログレッシブ符号化された圧縮画像データをブロック単位で伸長することができる画像処理装置を提供することである。

【0022】

【課題を解決するための手段】この発明の1つの局面に従うと、画像処理装置は、第1の成分および第2の成分

を含む原画像に対して、第2の成分を画面上の垂直方向にダウンサンプリングし、第1の成分およびダウンサンプリング後の第2の成分に対して、所定の数の画素で構成されるブロックごとに、直交変換を施して得られた係数データを複数の段階に分割し、各段階ごとに係数データをエントロピー符号化することによって得られた圧縮画像データを伸長するものであって、抽出手段と、エントロピー復号化手段と、組み合わせ手段と、逆直交変換手段と、復元手段と、ブロック抽出手段とを備える。

【0023】抽出手段は、画面上の水平方向の1ライン分のブロックについて、各ブロックごとに第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データを圧縮画像データから抽出する。エントロピー復号化手段は、抽出手段によって抽出された第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データをエントロピー復号化する。組み合わせ手段は、エントロピー復号化手段によって得られた第1の成分の各段階の係数データを組み合わせて第1の成分の各ブロックの係数データを得、かつ、エントロピー復号化手段によって得られた第2の成分の各段階の係数データを組み合わせて第2の成分の各ブロックの係数データを得る。逆直交変換手段は、組み合わせ手段によって得られた第1の成分の各ブロックの係数データおよび第2の成分の各ブロックの係数データに対して逆直交変換を施す。復元手段は、逆直交変換手段によって得られた第2の成分の各ブロックの伸長画像データを画面上の垂直方向にアップサンプリングする。ブロック抽出手段は、復元手段によってアップサンプリングされた後の第2の成分の伸長画像データのうち、逆直交変換手段によって得られた第1の成分の各ブロックの伸長画像データに対応する部分を抽出する。

【0024】そして、上記抽出手段は、画面上の水平方向の1ライン分のすべてのブロックについて各段階の符号化データを抽出した後、第1の成分については、上記1ラインの次の1ライン分のブロックについて各ブロックごとに各段階の符号化データを抽出し、第2の成分については、再度上記1ライン分のブロックについて各ブロックごとに各段階の符号化データを抽出する。

【0025】好ましくは、上記画像処理装置はさらに、記憶手段を備える。記憶手段は、第2の成分について、上記ライン上の最初のブロックに対する各段階の符号化データが格納されている位置を記憶する。また、上記抽出手段は、上記ライン上のすべてのブロックについて各段階の符号化データを抽出した後、記憶手段に記憶された位置に基づいて、第2の成分について上記ライン上の各ブロックごとに各段階の符号化データを抽出する。

【0026】上記画像処理装置では、まず、画面上の水平方向のある1ライン分の各ブロックについて第1の成分の伸長画像データおよび当該第1の成分の伸長画像データに対応する部分の第2の成分の伸長画像データが得

られる。次いで、上記1ラインの次の1ライン分の各ブロックについて第1の成分の伸長画像データおよび当該第1の成分の伸長画像データに対応する部分の第2の成分の伸長画像データが得られる。このように、上記画像処理装置によれば、プログレッシブ符号化された圧縮画像データをブロック単位で伸長することができる。

【0027】この発明のもう1つの局面に従うと、画像処理装置は、第1の成分および第2の成分を含む原画像に対して、第2の成分を画面上の垂直方向にダウンサンプリングし、第1の成分およびダウンサンプリング後の第2の成分に対して、所定の数の画素で構成されるブロックごとに、直交変換を施して得られた係数データを複数の段階に分割し、各段階ごとに係数データをエントロピー符号化することによって得られた圧縮画像データを伸長するものであって、抽出手段と、エントロピー復号化手段と、バッファメモリと、組み合わせ手段と、逆直交変換手段と、復元手段とを備える。

【0028】抽出手段は、1MCU (Minimum Coded Unit) ×画面上の水平方向の1ラインに含まれるブロックについて、ブロックごとに第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データを圧縮画像データから抽出する。エントロピー復号化手段は、抽出手段によって抽出された第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データをエントロピー復号化する。バッファメモリは、エントロピー復号化手段によって得られた第1の成分の各段階の係数データのうち、最終ライン（画面上の垂直方向の一番下のライン）上のブロックを除くブロックに対する係数データを記憶する。組み合わせ手段は、第1の成分について、エントロピー復号化手段によって得られた最終ライン上の各ブロックに対する係数データを組み合わせて当該ブロックの係数データを得、かつ、当該ブロックとともに1つのMCUを構成するブロックに対する各段階の係数データをバッファメモリから読み出し、読み出した係数データを組み合わせて、上記1つのMCUを構成するブロックの係数データを得る。一方、組み合わせ手段は、第2の成分について、エントロピー復号化手段によって得られた各段階の係数データを組み合わせて各ブロックの係数データを得る。逆直交変換手段は、組み合わせ手段によって得られた第1の成分の各ブロックの係数データおよび第2の成分の各ブロックの係数データに対して逆直交変換を施す。復元手段は、逆直交変換手段によって得られた第2の成分の各ブロックの伸長画像データを画面上の垂直方向にアップサンプリングする。

【0029】上記画像処理装置では、1MCUに含まれるブロックの第1の成分の伸長画像データおよび第2の成分の伸長画像データが得られる。すなわち、1MCUごとに伸長画像データが得られる。このように、上記画像処理装置によれば、プログレッシブ符号化された圧縮

画像データをMCUごとに伸長することができる。

【0030】この発明のさらにもう1つの局面に従うと、画像処理装置は、第1の成分および第2の成分を含む原画像に対して、第2の成分を画面上の垂直方向にダウンサンプリングし、第1の成分およびダウンサンプリング後の第2の成分に対して、所定の数の画素で構成されるブロックごとに、直交変換を施して得られた係数データを複数の段階に分割し、各段階ごとに係数データをエントロピー符号化することによって得られた圧縮画像データを伸長するものであって、抽出手段と、エントロピー復号化手段と、組み合わせ手段と、逆直交変換手段と、バッファメモリと、復元手段とを備える。抽出手段は、1MCU ×画面上の水平方向の1ラインに含まれるブロックについて、ブロックごとに第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データを圧縮画像データから抽出する。エントロピー復号化手段は、抽出手段によって抽出された第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データをエントロピー復号化する。組み合わせ手段は、エントロピー復号化手段によって得られた第1の成分の各段階の係数データを組み合わせる第1の成分の各ブロックの係数データを得、かつ、エントロピー復号化手段によって得られた第2の成分の各段階の係数データを組み合わせる第2の成分の各ブロックの係数データを得る。逆直交変換手段は、組み合わせ手段によって得られた第1の成分の各ブロックの係数データおよび第2の成分の各ブロックの係数データに対して逆直交変換を施す。バッファメモリは、逆直交変換手段によって得られた第1の成分の伸長画像データのうち、最終ライン上のブロックを除くブロックに対する伸長画像データを記憶する。復元手段は、逆直交変換手段によって得られた第2の成分の各ブロックの伸長画像データを画面上の垂直方向にアップサンプリングする。

【0031】そして、上記画像処理装置は、第1の成分について、逆直交変換手段によって最終ライン上の各ブロックに対する伸長画像データが得られたとき、当該ブロックとともに1つのMCUを構成するブロックの伸長画像データをバッファメモリから読み出す。

【0032】上記画像処理装置では、バッファメモリから読み出された伸長画像データと、逆直交変換手段によって得られた最終ライン上のブロックの伸長画像データとで1MCUに含まれる第1の成分の伸長画像データが得られる。また、復元手段によって当該1MCUに含まれる第2の成分の伸長画像データが得られる。このように、上記画像処理装置によれば、プログレッシブ符号化された圧縮画像データをMCUごとに伸長することができる。

【0033】この発明のさらにもう1つの局面に従うと、画像処理装置は、第1の成分および第2の成分を含む原画像に対して、第2の成分を画面上の垂直方向にダ

ウンサンプリングし、第1の成分およびダウンサンプリング後の第2の成分に対して、所定の数の画素で構成されるブロックごとに、直交変換を施して得られた係数データを複数の段階に分割し、各段階ごとに係数データをエントロピー符号化することによって得られた圧縮画像データを伸長するものであって、抽出手段と、バッファメモリと、エントロピー復号化手段と、組み合わせ手段と、逆直交変換手段と、復元手段とを備える。

【0034】抽出手段は、1MCU×画面上の水平方向の1ラインに含まれるブロックについて、ブロックごとに第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データを圧縮画像データから抽出する。バッファメモリは、抽出手段によって抽出された第1の成分の符号化データのうち、最終ライン上のブロックを除くブロックに対する符号化データを記憶する。エントロピー復号化手段は、第1の成分について、抽出手段によって抽出された最終ライン上の各ブロックに対する符号化データと、バッファメモリに記憶された、当該ブロックとともに1つのMCUを構成するブロックに対する符号化データとをエントロピー復号化する一方、第2の成分について、抽出手段によって抽出された符号化データをエントロピー復号化する。組み合わせ手段は、エントロピー復号化手段によって得られた第1の成分の各段階の係数データを組み合わせ第1の成分の各ブロックの係数データを得、かつ、エントロピー復号化手段によって得られた第2の成分の各段階の係数データを組み合わせ第2の成分の各ブロックの係数データを得る。逆直交変換手段は、組み合わせ手段によって得られた第1の成分の各ブロックの係数データおよび第2の成分の各ブロックの係数データに対して逆直交変換を施す。復元手段は、逆直交変換手段によって得られた第2の成分の各ブロックの伸長画像データを画面上の垂直方向にアップサンプリングする。

【0035】上記画像処理装置では、バッファメモリから読み出された第1の成分の符号化データと、抽出手段によって抽出された最終ライン上のブロックの符号化データとで1MCUに含まれる第1の成分の符号化データが得られる。そして、この1MCUに含まれる第1の成分の符号化データに対してエントロピー復号化、係数データの組み合わせ、および逆直交変換が行われる。これにより、当該1MCUに含まれる第1の成分の伸長画像データが得られる。また、復元手段によって当該1MCUに含まれる第2の成分の伸長画像データが得られる。このように、上記画像処理装置によれば、プログレッシブ符号化された圧縮画像データをMCUごとに伸長することができる。

【0036】この発明のさらにもう1つの局面に従うと、画像処理装置は、第1の成分および第2の成分を含む原画像に対して、第2の成分を画面上の垂直方向にダウンサンプリングし、第1の成分およびダウンサンプリ

ング後の第2の成分に対して、所定の数の画素で構成されるブロックごとに、直交変換を施して得られた係数データを複数の段階に分割し、各段階ごとに係数データをエントロピー符号化することによって得られた圧縮画像データを伸長するものであって、抽出手段と、エントロピー復号化手段と、バッファメモリと、組み合わせ手段と、逆直交変換手段と、復元手段と、ブロック抽出手段とを備える。

【0037】抽出手段は、画面上の水平方向の1ライン分のブロックについて、各ブロックごとに第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データを圧縮画像データから抽出する。エントロピー復号化手段は、抽出手段によって抽出された第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データをエントロピー復号化する。バッファメモリは、エントロピー復号化手段によって得られた第2の成分の各段階の符号化データを記憶する。組み合わせ手段は、エントロピー復号化手段によって得られた第1の成分の各段階の係数データを組み合わせ第1の成分の各ブロックの係数データを得、かつ、エントロピー復号化手段によって得られた第2の成分の各段階の係数データを組み合わせ第2の成分の各ブロックの係数データを得る。逆直交変換手段は、組み合わせ手段によって得られた第1の成分の各ブロックの係数データおよび第2の成分の各ブロックの係数データに対して逆直交変換を施す。復元手段は、逆直交変換手段によって得られた第2の成分の各ブロックの伸長画像データを画面上の垂直方向にアップサンプリングする。ブロック抽出手段は、復元手段によってアップサンプリングされた後の第2の成分の伸長画像データのうち、逆直交変換手段によって得られた第1の成分の各ブロックの伸長画像データに対応する部分を抽出する。

【0038】そして上記抽出手段は、画面上の水平方向の1ライン分のすべてのブロックについて各段階の符号化データを抽出した後、第1の成分について、上記1ラインの次の1ライン分のブロックについて各ブロックごとに各段階の符号化データを抽出する。また、上記組み合わせ手段は、画面上の水平方向の1ライン分のすべてのブロックについて係数データを得た後、第2の成分について、バッファメモリに記憶された各ブロックの各段階の符号化データを組み合わせ第1の成分の各ブロックの係数データを得る。

【0039】上記画像処理装置では、まず、画面上の水平方向のある1ライン分の各ブロックについて第1の成分の伸長画像データおよび当該第1の成分の伸長画像データに対応する部分の第2の成分の伸長画像データが得られる。次いで、上記1ラインの次の1ライン分の各ブロックについて第1の成分の伸長画像データが得られる。一方、バッファメモリに記憶された各ブロックの符号化データが読み出され、組み合わせ処理、逆直交変換

処理、アップサンプリング、ブロック抽出処理が行われる。これにより、上記1ラインの次の1ライン分の第1の成分の伸長画像データに対応する第2の成分の伸長画像データが得られる。このように、上記画像処理装置によれば、プログレッシブ符号化された圧縮画像データをブロック単位で伸長することができる。

【0040】この発明のさらにもう1つの局面に従うと、画像処理装置は、第1の成分および第2の成分を含む原画像に対して、第2の成分を画面上の垂直方向にダウンサンプリングし、第1の成分およびダウンサンプリング後の第2の成分に対して、所定の数の画素で構成されるブロックごとに、直交変換を施して得られた係数データを複数の段階に分割し、各段階ごとに係数データをエントロピー符号化することによって得られた圧縮画像データを伸長するものであって、抽出手段と、エントロピー復号化手段と、組み合わせ手段と、逆直交変換手段と、バッファメモリと、復元手段と、ブロック抽出手段とを備える。

【0041】抽出手段は、画面上の水平方向の1ライン分のブロックについて、各ブロックごとに第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データを圧縮画像データから抽出する。エントロピー復号化手段は、抽出手段によって抽出された第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データをエントロピー復号化する。組み合わせ手段は、エントロピー復号化手段によって得られた第1の成分の各段階の係数データを組み合わせる第1の成分の各ブロックの係数データを、かつ、エントロピー復号化手段によって得られた第2の成分の各段階の係数データを組み合わせる第2の成分の各ブロックの係数データを。逆直交変換手段は、組み合わせ手段によって得られた第1の成分の各ブロックの係数データおよび第2の成分の各ブロックの係数データに対して逆直交変換を施す。バッファメモリは、逆直交変換手段によって得られた第2の成分の各ブロックの伸長画像データを記憶する。復元手段は、逆直交変換手段によって得られた第2の成分の各ブロックの伸長画像データを画面上の垂直方向にアップサンプリングする。ブロック抽出手段は、復元手段によってアップサンプリングされた後の第2の成分の伸長画像データのうち、逆直交変換手段によって得られた第1の成分の各ブロックの伸長画像データに対応する部分を抽出する。

【0042】そして上記抽出手段は、画面上の水平方向の1ライン分のすべてのブロックについて各段階の符号化データを抽出した後、第1の成分について、上記1ラインの次の1ライン分のブロックについて各ブロックごとに各段階の符号化データを抽出する。また、上記復元手段は、画面上の水平方向の1ライン分の第2の成分のすべてのブロックについて伸長画像データをアップサンプリングした後、バッファメモリに記憶された第2の成分

の各ブロックの伸長画像データを画面上の垂直方向にアップサンプリングする。

【0043】上記画像処理装置では、まず、画面上の水平方向のある1ライン分の各ブロックについて第1の成分の伸長画像データおよび当該第1の成分の伸長画像データに対応する部分の第2の成分の伸長画像データが得られる。次いで、上記1ラインの次の1ライン分の各ブロックについて第1の成分の伸長画像データが得られる。一方、バッファメモリに記憶された第2の成分の各ブロックの伸長画像データが読み出され、アップサンプリング、ブロック抽出処理が行われる。これにより、上記1ラインの次の1ライン分の第1の成分の伸長画像データに対応する第2の成分の伸長画像データが得られる。このように、上記画像処理装置によれば、プログレッシブ符号化された圧縮画像データをブロック単位で伸長することができる。

【0044】この発明のさらにもう1つの局面に従うと、画像処理装置は、第1の成分および第2の成分を含む原画像に対して、第2の成分を画面上の垂直方向にダウンサンプリングし、第1の成分およびダウンサンプリング後の第2の成分に対して、所定の数の画素で構成されるブロックごとに、直交変換を施して得られた係数データを複数の段階に分割し、各段階ごとに係数データをエントロピー符号化することによって得られた圧縮画像データを伸長するものであって、抽出手段と、バッファメモリと、エントロピー復号化手段と、組み合わせ手段と、逆直交変換手段と、復元手段と、ブロック抽出手段とを備える。

【0045】抽出手段は、画面上の水平方向の1ライン分のブロックについて、各ブロックごとに第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データを圧縮画像データから抽出する。バッファメモリは、抽出手段によって抽出された第2の成分の各段階の符号化データを記憶する。エントロピー復号化手段は、抽出手段によって抽出された第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データをエントロピー復号化する。組み合わせ手段は、エントロピー復号化手段によって得られた第1の成分の各段階の係数データを組み合わせる第1の成分の各ブロックの係数データを、かつ、エントロピー復号化手段によって得られた第2の成分の各段階の係数データを組み合わせる第2の成分の各ブロックの係数データを。逆直交変換手段は、組み合わせ手段によって得られた第1の成分の各ブロックの係数データおよび第2の成分の各ブロックの係数データに対して逆直交変換を施す。復元手段は、逆直交変換手段によって得られた第2の成分の各ブロックの伸長画像データを画面上の垂直方向にアップサンプリングする。ブロック抽出手段は、復元手段によってアップサンプリングされた後の第2の成分の伸長画像データのうち、逆直交変換手段によって得られた第1

の成分の各ブロックの伸長画像データに対応する部分を抽出する。

【0046】そして上記抽出手段は、画面上の水平方向の1ライン分のすべてのブロックについて各段階の符号化データを抽出した後、第1の成分について、上記1ラインの次の1ライン分のブロックについて各ブロックごとに各段階の符号化データを抽出する。また、上記エントロピー復号化手段は、画面上の水平方向の1ライン分のすべてのブロックについて各段階の符号化データをエントロピー復号化した後、第2の成分について、バッファメモリに記憶された各ブロックの各段階の符号化データをエントロピー復号化する。

【0047】上記画像処理装置では、まず、画面上の水平方向のある1ライン分の各ブロックについて第1の成分の伸長画像データおよび当該第1の成分の伸長画像データに対応する部分の第2の成分の伸長画像データが得られる。次いで、上記1ラインの次の1ライン分の各ブロックについて第1の成分の伸長画像データが得られる。一方、バッファメモリに記憶された各ブロックの符号化データが読み出され、エントロピー復号化、組み合わせ処理、逆直交変換処理、アップサンプリング、ブロック抽出処理が行われる。これにより、上記1ラインの次の1ライン分の第1の成分の伸長画像データに対応する第2の成分の伸長画像データが得られる。このように、上記画像処理装置によれば、プログレッシブ符号化された圧縮画像データをブロック単位で伸長することができる。

【0048】この発明のさらにもう1つの局面に従うと、画像処理方法は、第1の成分および第2の成分を含む原画像に対して、第2の成分を画面上の垂直方向にダウンサンプリングし、第1の成分およびダウンサンプリング後の第2の成分に対して、所定の数の画素で構成されるブロックごとに、直交変換を施して得られた係数データを複数の段階に分割し、各段階ごとに係数データをエントロピー符号化することによって得られた圧縮画像データを伸長するものであって、抽出ステップと、エントロピー復号化ステップと、組み合わせステップと、逆直交変換ステップと、復元ステップと、ブロック抽出ステップとを備える。

【0049】抽出ステップでは、画面上の水平方向の1ライン分のブロックについて、各ブロックごとに第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データを圧縮画像データから抽出する。エントロピー復号化ステップでは、抽出ステップによって抽出された第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データをエントロピー復号化する。組み合わせステップでは、エントロピー復号化ステップによって得られた第1の成分の各段階の係数データを組み合わせて第1の成分の各ブロックの係数データを、かつ、エントロピー復号化ステップによって得られ

た第2の成分の各段階の係数データを組み合わせて第2の成分の各ブロックの係数データを得る。逆直交変換ステップでは、組み合わせステップによって得られた第1の成分の各ブロックの係数データおよび第2の成分の各ブロックの係数データに対して逆直交変換を施す。復元ステップでは、逆直交変換ステップによって得られた第2の成分の各ブロックの伸長画像データを画面上の垂直方向にアップサンプリングする。ブロック抽出ステップでは、復元ステップによってアップサンプリングされた後の第2の成分の伸長画像データのうち、逆直交変換ステップによって得られた第1の成分の各ブロックの伸長画像データに対応する部分を抽出する。

【0050】そして、画面上の水平方向の1ライン分のすべてのブロックについて各段階の符号化データを抽出した後、第1の成分については、上記1ラインの次の1ライン分のブロックについて各ブロックごとに各段階の符号化データを抽出し、第2の成分については、再度上記1ライン分のブロックについて各ブロックごとに各段階の符号化データを抽出する。

【0051】上記画像処理方法では、まず、画面上の水平方向のある1ライン分の各ブロックについて第1の成分の伸長画像データおよび当該第1の成分の伸長画像データに対応する部分の第2の成分の伸長画像データが得られる。次いで、上記1ラインの次の1ライン分の各ブロックについて第1の成分の伸長画像データおよび当該第1の成分の伸長画像データに対応する部分の第2の成分の伸長画像データが得られる。このように、上記画像処理方法によれば、プログレッシブ符号化された圧縮画像データをブロック単位で伸長することができる。

【0052】この発明のさらにもう1つの局面に従うと、画像処理方法は、第1の成分および第2の成分を含む原画像に対して、第2の成分を画面上の垂直方向にダウンサンプリングし、第1の成分およびダウンサンプリング後の第2の成分に対して、所定の数の画素で構成されるブロックごとに、直交変換を施して得られた係数データを複数の段階に分割し、各段階ごとに係数データをエントロピー符号化することによって得られた圧縮画像データを伸長するものであって、抽出ステップと、エントロピー復号化ステップと、記憶ステップと、組み合わせステップと、逆直交変換ステップと、復元ステップとを備える。

【0053】抽出ステップでは、1MCU×画面上の水平方向の1ラインに含まれるブロックについて、ブロックごとに第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データを圧縮画像データから抽出する。エントロピー復号化ステップでは、抽出ステップによって抽出された第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データをエントロピー復号化する。記憶ステップでは、エントロピー復号化ステップによって得られた第1の成分の各段階の係数

データのうち、最終ライン上のブロックを除くブロックに対する係数データをバッファメモリに記憶する。組み合わせステップでは、第1の成分について、エントロピー復号化ステップによって得られた最終ライン上の各ブロックに対する係数データを組み合わせる当該ブロックの係数データを得、かつ、当該ブロックとともに1つのMCUを構成するブロックに対する各段階の係数データをバッファメモリから読み出し、読み出した係数データを組み合わせ、上記1つのMCUを構成するブロックの係数データを得る一方、第2の成分について、エントロピー復号化ステップによって得られた各段階の係数データを組み合わせる各ブロックの係数データを得る。逆直交変換ステップでは、組み合わせステップによって得られた第1の成分の各ブロックの係数データおよび第2の成分の各ブロックの係数データに対して逆直交変換を施す。復元ステップでは、逆直交変換ステップによって得られた第2の成分の各ブロックの伸長画像データを画面上の垂直方向にアップサンプリングする。

【0054】上記画像処理方法では、1MCUに含まれるブロックの第1の成分の伸長画像データおよび第2の成分の伸長画像データが得られる。すなわち、1MCUごとに伸長画像データが得られる。このように、上記画像処理方法によれば、プログレッシブ符号化された圧縮画像データをMCUごとに伸長することができる。

【0055】この発明のさらにもう1つの局面に従うと、画像処理方法は、第1の成分および第2の成分を含む原画像に対して、第2の成分を画面上の垂直方向にダウンサンプリングし、第1の成分およびダウンサンプリング後の第2の成分に対して、所定の数の画素で構成されるブロックごとに、直交変換を施して得られた係数データを複数の段階に分割し、各段階ごとに係数データをエントロピー符号化することによって得られた圧縮画像データを伸長するものであって、抽出ステップと、エントロピー復号化ステップと、組み合わせステップと、逆直交変換ステップと、記憶ステップと、復元ステップとを備える。

【0056】抽出ステップでは、1MCU×画面上の水平方向の1ラインに含まれるブロックについて、ブロックごとに第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データを圧縮画像データから抽出する。エントロピー復号化ステップでは、抽出ステップによって抽出された第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データをエントロピー復号化する。組み合わせステップでは、エントロピー復号化ステップによって得られた第1の成分の各段階の係数データを組み合わせる第1の成分の各ブロックの係数データを得、かつ、エントロピー復号化ステップによって得られた第2の成分の各段階の係数データを組み合わせる第2の成分の各ブロックの係数データを得る。逆直交変換ステップでは、組み合わせステップによって

得られた第1の成分の各ブロックの係数データおよび第2の成分の各ブロックの係数データに対して逆直交変換を施す。記憶ステップでは、逆直交変換ステップによって得られた第1の成分の伸長画像データのうち、最終ライン上のブロックを除くブロックに対する伸長画像データをバッファメモリに記憶する。復元ステップでは、逆直交変換ステップによって得られた第2の成分の各ブロックの伸長画像データを画面上の垂直方向にアップサンプリングする。

【0057】そして、第1の成分について、逆直交変換ステップによって最終ライン上の各ブロックに対する伸長画像データが得られたとき、当該ブロックとともに1つのMCUを構成するブロックの伸長画像データをバッファメモリから読み出す。

【0058】上記画像処理方法では、バッファメモリから読み出された伸長画像データと、逆直交変換ステップによって得られた最終ライン上のブロックの伸長画像データとで1MCUに含まれる第1の成分の伸長画像データが得られる。また、復元ステップによって当該1MCUに含まれる第2の成分の伸長画像データが得られる。このように、上記画像処理方法によれば、プログレッシブ符号化された圧縮画像データをMCUごとに伸長することができる。

【0059】この発明のさらにもう1つの局面に従うと、画像処理方法は、第1の成分および第2の成分を含む原画像に対して、第2の成分を画面上の垂直方向にダウンサンプリングし、第1の成分およびダウンサンプリング後の第2の成分に対して、所定の数の画素で構成されるブロックごとに、直交変換を施して得られた係数データを複数の段階に分割し、各段階ごとに係数データをエントロピー符号化することによって得られた圧縮画像データを伸長するものであって、抽出ステップと、記憶ステップと、エントロピー復号化ステップと、組み合わせステップと、逆直交変換ステップと、復元ステップとを備える。

【0060】抽出ステップでは、1MCU×画面上の水平方向の1ラインに含まれるブロックについて、ブロックごとに第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データを圧縮画像データから抽出する。記憶ステップでは、抽出ステップによって得られた第1の成分の符号化データのうち、最終ライン上のブロックを除くブロックに対する符号化データをバッファメモリに記憶する。エントロピー復号化ステップでは、第1の成分について、抽出ステップによって抽出された最終ライン上の各ブロックに対する符号化データと、バッファメモリに記憶された、当該ブロックとともに1つのMCUを構成するブロックに対する符号化データとをエントロピー復号化する一方、第2の成分について、抽出ステップによって抽出された符号化データをエントロピー復号化する。組み合わせステップでは、エン

トロピー復号化ステップによって得られた第1の成分の各段階の係数データを組み合わせる。第1の成分の各ブロックの係数データを得、かつ、エントロピー復号化ステップによって得られた第2の成分の各段階の係数データを組み合わせる。第2の成分の各ブロックの係数データを得る。逆直交変換ステップでは、組み合わせステップによって得られた第1の成分の各ブロックの係数データおよび第2の成分の各ブロックの係数データに対して逆直交変換を施す。復元ステップでは、逆直交変換ステップによって得られた第2の成分の各ブロックの伸長画像データを画面上の垂直方向にアップサンプリングする。

【0061】上記画像処理方法では、バッファメモリから読み出された第1の成分の符号化データと、抽出ステップによって抽出された最終ライン上のブロックの符号化データとで1MCUに含まれる第1の成分の符号化データが得られる。そして、この1MCUに含まれる第1の成分の符号化データに対してエントロピー復号化、係数データの組み合わせ、および逆直交変換が行われる。これにより、当該1MCUに含まれる第1の成分の伸長画像データが得られる。また、復元ステップによって当該1MCUに含まれる第2の成分の伸長画像データが得られる。このように、上記画像処理方法によれば、プログレッシブ符号化された圧縮画像データをMCUごとに伸長することができる。

【0062】この発明のさらにもう1つの局面に従うと、画像処理方法は、第1の成分および第2の成分を含む原画像に対して、第2の成分を画面上の垂直方向にダウンサンプリングし、第1の成分およびダウンサンプリング後の第2の成分に対して、所定の数の画素で構成されるブロックごとに、直交変換を施して得られた係数データを複数の段階に分割し、各段階ごとに係数データをエントロピー符号化することによって得られた圧縮画像データを伸長するものであって、抽出ステップと、エントロピー復号化ステップと、記憶ステップと、組み合わせステップと、逆直交変換ステップと、復元ステップと、ブロック抽出ステップとを備える。

【0063】抽出ステップでは、画面上の水平方向の1ライン分のブロックについて、各ブロックごとに第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データを圧縮画像データから抽出する。エントロピー復号化ステップでは、抽出ステップによって抽出された第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データをエントロピー復号化する。記憶ステップでは、エントロピー復号化ステップによって得られた第2の成分の各段階の符号化データをバッファメモリに記憶する。組み合わせステップでは、エントロピー復号化ステップによって得られた第1の成分の各段階の係数データを組み合わせる。第1の成分の各ブロックの係数データを得、かつ、エントロピー復号化手段によって得られた第2の成分の各段階の係数データを

組み合わせる。第2の成分の各ブロックの係数データを得る。逆直交変換ステップでは、組み合わせステップによって得られた第1の成分の各ブロックの係数データおよび第2の成分の各ブロックの係数データに対して逆直交変換を施す。復元ステップでは、逆直交変換ステップによって得られた第2の成分の各ブロックの伸長画像データを画面上の垂直方向にアップサンプリングする。ブロック抽出ステップでは、復元ステップによってアップサンプリングされた後の第2の成分の伸長画像データのうち、逆直交変換ステップによって得られた第1の成分の各ブロックの伸長画像データに対応する部分を抽出する。

【0064】そして、画面上の水平方向の1ライン分のすべてのブロックについて各段階の符号化データを抽出した後、第1の成分について、上記1ラインの次の1ライン分のブロックについて各ブロックごとに各段階の符号化データを抽出する。また、画面上の水平方向の1ライン分のすべてのブロックについて係数データを得た後、第2の成分について、バッファメモリに記憶された各ブロックの各段階の符号化データを組み合わせる。当該各ブロックの係数データを得る。

【0065】上記画像処理方法では、まず、画面上の水平方向のある1ライン分の各ブロックについて第1の成分の伸長画像データおよび当該第1の成分の伸長画像データに対応する部分の第2の成分の伸長画像データが得られる。次いで、上記1ラインの次の1ライン分の各ブロックについて第1の成分の伸長画像データが得られる。一方、バッファメモリに記憶された各ブロックの符号化データが読み出され、組み合わせ処理、逆直交変換処理、アップサンプリング、ブロック抽出処理が行われる。これにより、上記1ラインの次の1ライン分の第1の成分の伸長画像データに対応する第2の成分の伸長画像データが得られる。このように、上記画像処理方法によれば、プログレッシブ符号化された圧縮画像データをブロック単位で伸長することができる。

【0066】この発明のさらにもう1つの局面に従うと、画像処理方法は、第1の成分および第2の成分を含む原画像に対して、第2の成分を画面上の垂直方向にダウンサンプリングし、第1の成分およびダウンサンプリング後の第2の成分に対して、所定の数の画素で構成されるブロックごとに、直交変換を施して得られた係数データを複数の段階に分割し、各段階ごとに係数データをエントロピー符号化することによって得られた圧縮画像データを伸長するものであって、抽出ステップと、エントロピー復号化ステップと、組み合わせステップと、逆直交変換ステップと、記憶ステップと、復元ステップと、ブロック抽出ステップとを備える。

【0067】抽出ステップでは、画面上の水平方向の1ライン分のブロックについて、各ブロックごとに第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階

の符号化データを圧縮画像データから抽出する。エントロピー復号化ステップでは、抽出ステップによって抽出された第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データをエントロピー復号化する。組み合わせステップでは、エントロピー復号化ステップによって得られた第1の成分の各段階の係数データを組み合わせさせて第1の成分の各ブロックの係数データを、かつ、エントロピー復号化手段によって得られた第2の成分の各段階の係数データを組み合わせさせて第2の成分の各ブロックの係数データを得る。逆直交変換ステップでは、組み合わせステップによって得られた第1の成分の各ブロックの係数データおよび第2の成分の各ブロックの係数データに対して逆直交変換を施す。記憶ステップでは、逆直交変換ステップによって得られた第2の成分の各ブロックの伸長画像データをバッファメモリに記憶する。復元ステップでは、逆直交変換ステップによって得られた第2の成分の各ブロックの伸長画像データを画面上の垂直方向にアップサンプリングする。ブロック抽出ステップでは、復元ステップによってアップサンプリングされた後の第2の成分の伸長画像データのうち、逆直交変換ステップによって得られた第1の成分の各ブロックの伸長画像データに対応する部分を抽出する。

【0068】そして、画面上の水平方向の1ライン分のすべてのブロックについて各段階の符号化データを抽出した後、第1の成分について、上記1ラインの次の1ライン分のブロックについて各ブロックごとに各段階の符号化データを抽出する。

【0069】また、画面上の水平方向の1ライン分の第2の成分のすべてのブロックについて伸長画像データをアップサンプリングした後、バッファメモリに記憶された第2の成分の各ブロックの伸長画像データを画面上の垂直方向にアップサンプリングする。

【0070】上記画像処理方法では、まず、画面上の水平方向のある1ライン分の各ブロックについて第1の成分の伸長画像データおよび当該第1の成分の伸長画像データに対応する部分の第2の成分の伸長画像データが得られる。次いで、上記1ラインの次の1ライン分の各ブロックについて第1の成分の伸長画像データが得られる。一方、バッファメモリに記憶された第2の成分の各ブロックの伸長画像データが読み出され、アップサンプリング、ブロック抽出処理が行われる。これにより、上記1ラインの次の1ライン分の第1の成分の伸長画像データに対応する第2の成分の伸長画像データが得られる。このように、上記画像処理方法によれば、プログレッシブ符号化された圧縮画像データをブロック単位で伸長することができる。

【0071】この発明のさらにもう1つの局面に従うと、画像処理方法は、第1の成分および第2の成分を含む原画像に対して、第2の成分を画面上の垂直方向にダ

ウンサンプリングし、第1の成分およびダウンサンプリング後の第2の成分に対して、所定の数の画素で構成されるブロックごとに、直交変換を施して得られた係数データを複数の段階に分割し、各段階ごとに係数データをエントロピー符号化することによって得られた圧縮画像データを伸長するものであって、抽出ステップと、記憶ステップと、エントロピー復号化ステップと、組み合わせステップと、逆直交変換ステップと、復元ステップと、ブロック抽出ステップとを備える。

【0072】抽出ステップでは、画面上の水平方向の1ライン分のブロックについて、各ブロックごとに第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データを圧縮画像データから抽出する。記憶ステップでは、抽出ステップによって抽出された第2の成分の各段階の符号化データをバッファメモリに記憶する。エントロピー復号化ステップでは、抽出ステップによって抽出された第1の成分の各段階の符号化データおよび第2の成分の各段階の符号化データをエントロピー復号化する。組み合わせステップでは、エントロピー復号化ステップによって得られた第1の成分の各段階の係数データを組み合わせさせて第1の成分の各ブロックの係数データを得、かつ、エントロピー復号化手段によって得られた第2の成分の各段階の係数データを組み合わせさせて第2の成分の各ブロックの係数データを得る。逆直交変換ステップでは、組み合わせステップによって得られた第1の成分の各ブロックの係数データおよび第2の成分の各ブロックの係数データに対して逆直交変換を施す。復元ステップでは、逆直交変換ステップによって得られた第2の成分の各ブロックの伸長画像データを画面上の垂直方向にアップサンプリングする。ブロック抽出ステップでは、復元ステップによってアップサンプリングされた後の第2の成分の伸長画像データのうち、逆直交変換ステップによって得られた第1の成分の各ブロックの伸長画像データに対応する部分を抽出する。

【0073】そして、画面上の水平方向の1ライン分のすべてのブロックについて各段階の符号化データを抽出した後、第1の成分について、上記1ラインの次の1ライン分のブロックについて各ブロックごとに各段階の符号化データを抽出する。

【0074】また、画面上の水平方向の1ライン分のすべてのブロックについて各段階の符号化データをエントロピー復号化した後、第2の成分について、バッファメモリに記憶された各ブロックの各段階の符号化データをエントロピー復号化する。

【0075】上記画像処理方法では、まず、画面上の水平方向のある1ライン分の各ブロックについて第1の成分の伸長画像データおよび当該第1の成分の伸長画像データに対応する部分の第2の成分の伸長画像データが得られる。次いで、上記1ラインの次の1ライン分の各ブロックについて第1の成分の伸長画像データが得られ

る。一方、バッファメモリに記憶された各ブロックの符号化データが読み出され、エントロピー復号化、組み合わせ処理、逆直交変換処理、アップサンプリング、ブロック抽出処理が行われる。これにより、上記1ラインの次の1ライン分の第1の成分の伸長画像データに対応する第2の成分の伸長画像データが得られる。このように、上記画像処理方法によれば、プログレッシブ符号化された圧縮画像データをブロック単位で伸長することができる。

【0076】この発明のさらにもう1つの局面に従うと、画像データ転送方法は、第1の成分と画面上の垂直方向にダウンサンプリングされた第2の成分を含む画像データを、所定の数の画素で構成されるブロック単位で転送するものである。そして、画面上の水平方向の1ライン分の画像データを転送した後、第1の成分については、水平方向の上記1ラインの次の1ライン分のデータを転送し、第2の成分については、水平方向の上記1ライン分のデータを再度転送する。

【0077】上記画像データ転送方法では、まず、画面上の水平方向の1ライン分の画像データが転送される。この画像データの第2の成分には、画面上の水平方向の上記1ライン分の第1の成分のデータに対応する部分だけでなく次の1ライン分の第1の成分のデータに対応する部分も含まれている。そこで、第1の成分については、水平方向の上記1ラインの次の1ライン分のデータを転送する一方、第2の成分については、水平方向の上記1ライン分のデータを再度転送する。これにより、水平方向の上記1ラインの次の1ライン分の第1の成分のデータと、これに対応した部分を含んだ第2の成分のデータとが転送される。

【0078】以上のように、上記画像データ転送方法では、第1の成分については、水平方向の上記1ラインの次の1ライン分のデータを転送する一方、第2の成分については、水平方向の上記1ライン分のデータを再度転送するため、第1の成分とこれに対応する部分を含んだ第2の成分とを含む画像データを転送することができる。

【0079】好ましくは、転送すべき第2の成分を画面上の垂直方向にアップサンプリングし、アップサンプリングした第2の成分のうち上記第1の成分に対応する部分を抽出し、当該抽出した部分を転送する。

【0080】上記画像データ転送方法によれば、第1の成分と第2の成分とが対応した画像データを転送することができる。

【0081】この発明のさらにもう1つの局面に従うと、画像データ転送方法は、第1の成分と画面上の垂直方向にダウンサンプリングされた第2の成分を含む画像データを、所定の数の画素で構成されるブロック単位で転送するものである。そして、第1の成分について、画面上の水平方向の所定数のライン分のデータをバッ

ファメモリに蓄積する。次いで、第2の成分と、バッファメモリに蓄積された第1の成分に対して画面上の水平方向の次の1ライン上にある第1の成分と、バッファメモリに蓄積された第1の成分のうち上記次の1ライン上にある第1の成分と画面上の垂直方向の同じライン上にある第1の成分とを転送する。

【0082】好ましくは、上記バッファメモリに蓄積される第1の成分の画面上の水平方向のラインの数（所定数）は、1ブロック分の第2の成分がダウンサンプリングされる前の状態において含んでいた画面上の垂直方向のブロックの数より1少ない数である。

【0083】上記画像データ転送方法では、第1の成分について、画面上の水平方向の所定数のライン分のデータをバッファメモリに蓄積し、次いで、第2の成分と、バッファメモリに蓄積された第1の成分に対して画面上の水平方向の次の1ライン上にある第1の成分と、バッファメモリに蓄積された第1の成分のうち上記次の1ライン上にある第1の成分と画面上の垂直方向の同じライン上にある第1の成分とを転送するため、第1の成分と第2の成分とが対応した画像データを転送することができる。

【0084】この発明のさらにもう1つの局面に従うと、画像データ転送方法は、第1の成分と画面上の垂直方向にダウンサンプリングされた第2の成分を含む画像データを、所定の数の画素で構成されるブロック単位で転送するものである。そして、まず、画面上の水平方向の1ライン分の画像データを転送するとともに、第2の成分のデータをバッファメモリに蓄積する。次いで、第1の成分については、水平方向の上記1ラインの次の1ライン分のデータを転送する。一方、第2の成分については、バッファメモリに蓄積されたデータを転送する。

【0085】好ましくは、上記第2の成分については、バッファメモリに蓄積されたデータのうち上記次の1ライン分の第1の成分と画面上の垂直方向の同じライン上にあるものを転送する。

【0086】上記画像データ転送方法では、まず、画面上の水平方向の1ライン分の画像データが転送されるとともに、第2の成分のデータがバッファメモリに蓄積される。バッファメモリに蓄積された第2の成分には、画面上の水平方向の上記1ライン分の第1の成分のデータに対応する部分だけでなく次の1ライン分の第1の成分のデータに対応する部分も含まれている。そこで、第1の成分については、水平方向の上記1ラインの次の1ライン分のデータを転送する一方、第2の成分については、バッファメモリに蓄積されたデータを転送する。これにより、水平方向の上記1ラインの次の1ライン分の第1の成分のデータと、これに対応した部分を含んだ第2の成分のデータとが転送される。

【0087】以上のように、上記画像データ転送方法で

は、画面上の水平方向の1ライン分の第2の成分のデータをバッファメモリに蓄積し、第1の成分については、水平方向の上記1ラインの次の1ライン分のデータを転送する一方、第2の成分については、バッファメモリに蓄積されたデータを転送するため、第1の成分とこれに対応する部分を含んだ第2の成分とを含む画像データを転送することができる。

【0088】好ましくは、転送すべき第2の成分を画面上の垂直方向にアップサンプリングし、アップサンプリングした第2の成分のうち、転送する第1の成分に対応する部分を抽出し、当該抽出した部分を転送する。

【0089】上記画像データ転送方法によれば、第1の成分と第2の成分とが対応した画像データを転送することができる。

【0090】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面を参照して詳しく説明する。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付し、その説明は繰り返さない。

【0091】（第1の実施形態）

<全体構成>図1は、この発明の第1の実施形態による画像処理装置の全体構成を示すブロック図である。図1を参照して、この画像処理装置は、解析器101と、ハフマン復号化器102と、セクタ103y、103u、103vと、組み合わせ器104y、104u、104vと、逆量子化器105と、逆DCT変換器106と、色空間変換器107と、色数削減器108と、復元器110u、110vと、水平開始制御器114と、ブロック抽出器111u、111vと、入力手段iy1-iy3、iu1-iu3、iv1-iv3と、符号化テーブルTB1と、量子化テーブルTB2と、圧縮画像用メモリM1と、伸長画像用メモリM2と、開始位置用メモリM3とを備える。

【0092】圧縮画像用メモリM1は、圧縮画像データを記憶するためのメモリである。

【0093】解析器101は、圧縮画像用メモリM1に記憶された圧縮画像データのヘッダを解析し、符号化方式、量子化値、ハフマンテーブルなど、伸長処理に必要な情報を獲得する。また、解析器101は、ハフマンテーブルを符号化テーブルTB1へ、量子化値を量子化テーブルTB2へ転送する。また、解析器101は、圧縮画像用メモリM1に記憶された圧縮画像データがプログレッシブ符号化されているときは、輝度成分Yおよび色差成分U、Vのそれぞれについて、各段階の符号化データが格納されている位置を検出する。そして、輝度成分Yの各段階の符号化データが格納されている位置の情報を入力手段iy1-iy3に、色差成分U、Vの各段階の符号化データが格納されている位置の情報を入力手段iu1-iu3、iv1-iv3に出力する。一方、解析器101は、圧縮画像用メモリM1に記憶された圧縮画像データがシーケンシャル符号化されているときは、

符号化データをハフマン復号化器102に転送する。

【0094】開始位置用メモリM3は、画面上の水平方向の最初（左端）のブロックの色差成分U、Vの各段階の符号化データが格納されている位置の情報、当該ブロックの輝度成分Yの第1段階（DC成分）の符号化データが格納されている位置の情報を記憶するためのメモリである。

【0095】入力手段iy1-iy3は、圧縮画像用メモリM1に記憶された圧縮画像データの輝度成分Yの各段階の符号化データを解析器101からの位置情報に基づいて抽出してセクタ103yに供給する。入力手段iu1-iu3、iv1-iv3は、圧縮画像用メモリM1に記憶された圧縮画像データの色差成分U、Vの各段階の符号化データを解析器101からの位置情報に基づいて抽出してセクタ103u、103vに供給する。

【0096】セクタ103y、103u、103vは、それぞれ入力手段iy1-iy3、iu1-iu3、iv1-iv3からの各段階の符号化データを選択的にハフマン復号化器102に供給する。

【0097】ハフマン復号化器102は、符号化テーブルTB1に格納されたハフマンテーブルを参照して、解析器101またはセクタ103y、103u、103vによって供給される符号化データをハフマン復号化する。

【0098】組み合わせ器104yは、セクタ109と、係数メモリM4とを含む。係数メモリM4は、記憶領域d1-d3を含む。セクタ109は、ハフマン復号化器102からの輝度成分YのDCT係数データを係数メモリM4の記憶領域d1-d3に選択的に転送する。係数メモリM4の記憶領域d1-d3に格納された輝度成分YのDCT係数データは、逆量子化器105へ出力される。組み合わせ器104u、104yは、組み合わせ器104yと同様に、セクタ109（図示せず）と、係数メモリM4（図示せず）とを含む。組み合わせ器104u、104vに含まれるセクタは、ハフマン復号化器102からの色差成分U、VのDCT係数データを係数メモリM4（図示せず）の記憶領域d1-d3（図示せず）に選択的に転送する。

【0099】逆量子化器105は、量子化テーブルTB2に格納された量子化値を参照して、組み合わせ器104y、104u、104vの係数メモリM4からの輝度成分YのDCT係数データおよび色差成分U、VのDCT係数データを逆量子化する。

【0100】逆DCT変換器106は、逆量子化器105によって逆量子化された輝度成分YのDCT係数データおよび色差成分U、VのDCT係数データに対して逆DCT変換を施す。

【0101】復元器110u、110vは、逆DCT変換器106によって得られた色差成分U、Vの伸長画像

データを画面上の垂直方向に2倍にアップサンプリングする。すなわち、画面上の垂直方向の色差成分U、Vの画素数を復元する。

【0102】水平開始制御器114は、画面上の水平方向の最後（右端）のブロックの伸長処理が終了すると、ブロック抽出器111u、111vおよび解析器101に対して制御信号CTを出力する。この制御信号CTに応答して、解析器101は、開始位置用メモリM3に記憶された位置の情報を読み出して、対応する入力手段iy1、iu1-iu3、iv1-iv3に出力する。

【0103】ブロック抽出器111u、111vは、水平開始制御器114からの制御信号CTに応答して、復元器110u、110vによってアップサンプリングされた色差成分U、Vの伸長画像のうち、輝度成分Yの伸長画像データに対応する部分（ブロック）を抽出して出力する。

【0104】色空間変換器107は、逆DCT変換器106によって得られた輝度成分Yの伸長画像データおよびブロック抽出器111u、111vによって得られた色差成分U、Vの伸長画像データで構成されるYUV画像データを、3原色成分（R、G、B）で構成されるRGB画像データに変換する。

【0105】色数削減器108は、色空間変換器107からの伸長画像データ（RGB画像データ）の色数を削減する。

【0106】伸長画像用メモリM2は、色数削減器108によって色数が削減された伸長画像データを記憶するためのメモリである。

【0107】＜圧縮画像データ＞次に、図1に示した圧縮画像用メモリM1に記憶される圧縮画像データについて、図2および図3を参照しつつ説明する。

【0108】図2を参照して、原画像データは、3原色成分（R、G、B）で表される。各成分R、G、Bは、16個（4×4）の画素で構成される。なお、図中のまず目は画素を、符号は画素データを表している。そして、各成分R、G、Bは4個（2×2）のブロックに分割される。1つのブロックは、4個の画素（2×2）で構成される。例えば、成分Rは、画素データR11、R12、R21、R22で構成されるブロック、画素データR13、R14、R23、R24で構成されるブロック、画素データR31、R32、R41、R42で構成されるブロック、および画素データR33、R34、R43、R44で構成されるブロックに分割される。このように3原色成分（R、G、B）で表される原画像データに対して以下の（1）-（4）に示すような処理が行われる。

【0109】（1）色空間変換

原画像データの色空間を3原色成分（R、G、B）から輝度成分Yおよび色差成分U、Vに変換する。

【0110】（2）ダウンサンプリング

色差成分U、Vを画面上の垂直方向に1/2にダウンサンプリングする。すなわち、色差成分U、Vの画素数を画面上の垂直方向に1/2に減らす処理を行う。

【0111】これにより、色差成分Uは、画素データU11、U12、U21、U22で構成されるブロック、画素データU31、U32、U41、U42で構成されるブロック、画素データU13、U14、U23、U24で構成されるブロック、および画素データU33、U34、U43、U44で構成されるブロックで表されていたものが、画素データU11、U12、U32、U32で構成されるブロックおよび画素データU13、U14、U33、U34で構成されるブロックで表されることになる。

【0112】同様に、色差成分Vは、画素データV11、V12、V32、V32で構成されるブロックおよび画素データV13、V14、V33、V34で構成されるブロックで表されることになる。

【0113】ここでは、輝度成分Yの画素データY11、Y12、Y21、Y22で構成されるブロック、画素データY31、Y32、Y41、Y42で構成されるブロック、色差成分Uの画素データU11、U12、U31、U32で構成されるブロック、および色差成分Vの画素データV11、V12、V31、V32で構成されるブロックで1つのMCU（Minimum Coded Unit）が構成される。また、輝度成分Yの画素データY13、Y14、Y23、Y24で構成されるブロック、画素データY33、Y34、Y43、Y44で構成されるブロック、色差成分Uの画素データU13、U14、U33、U34で構成されるブロック、および色差成分Vの画素データV13、V14、V33、V34で構成されるブロックで1つのMCUが構成される。すなわち、輝度成分Yの2つのブロック（画面上の水平方向1つ×垂直方向2つ）、ダウンサンプリング後の色差成分U、Vの1つのブロック（画面上の水平方向1つ×垂直方向1つ）で1つのMCUが構成される。

【0114】（3）DCT変換

輝度成分Yおよびダウンサンプリング後の色差成分U、Vの画像データをDCT変換する。これにより、輝度成分YのDCT係数データya11-ya14、ya21-ya24、yb11-yb14、yb21-yb24、色差成分U、VのDCT係数データu11-u14、u21-u24、v11-v14、v21-v24が得られる。そして、得られたDCT係数を、量子化テーブルに格納された量子化値に基づいて量子化する。

【0115】次いで、量子化されたDCT係数データを周波数に基づいて複数の段階（第1-第3段階）に分割する。ここでは、第1段階（DC）のDCT係数データは、各ブロックのDC成分のDCT係数データya11、ya21、yb11、yb21、u11、u21、v11、v21である。第2段階（AC1）のDCT係

数データは、各ブロックのDCT係数データ(ya12, ya13), (ya22, ya23), (yb12, yb13), (yb22, yb23), (u12, u13), (u22, u23), (v12, v13), (v22, v23)である。第3段階(AC2)のDCT係数データは、各ブロックのDCT係数データya14, ya24, yb14, yb24, u14, u24, v14, v24である。

【0116】(4) ハフマン符号化

量子化されたDCT係数データを各段階ごとにハフマン符号化する。具体的には、図3に示すように、輝度成分Yの第1段階(DC)のDCT係数データは、MCUごとに、すなわち、DCT係数データ(ya11, yb11), (ya21, yb21)の順にハフマン符号化される。輝度成分の第2段階(AC1)のDCT係数データは、画面上の水平方向にブロック順に、すなわち、DCT係数データ(ya12, ya13), (ya22, ya23), (yb12, yb13), (yb22, yb23)の順にハフマン符号化される。輝度成分Yの第3段階(AC2)のDCT係数データは、画面上の水平方向にブロック順に、すなわち、DCT係数データya14, ya24, yb14, yb24の順にハフマン符号化される。

【0117】色差成分Uの第1段階(DC)のDCT係数データは、MCUごとに、すなわち、DCT係数データu11, u21の順にハフマン符号化される。色差成分Uの第2段階(AC1)のDCT係数データは、画面上の水平方向にブロック順に、すなわち、DCT係数データ(u12, u13), (u22, u23)の順にハフマン符号化される。色差成分Uの第3段階(AC2)のDCT係数データは、画面上の水平方向にブロック順に、すなわち、DCT係数データu14, u24の順にハフマン符号化される。

【0118】色差成分Vの第1段階(DC)のDCT係数データは、MCUごとに、すなわち、DCT係数データv11, v21の順にハフマン符号化される。色差成分Vの第2段階(AC1)のDCT係数データは、画面上の水平方向にブロック順に、すなわち、DCT係数データ(v12, v13), (v22, v23)の順にハフマン符号化される。色差成分Vの第3段階(AC2)のDCT係数データは、画面上の水平方向にブロック順に、すなわち、DCT係数データv14, v24の順にハフマン符号化される。

【0119】このようにして、図3に示すようなプログレッシブ符号化された圧縮画像データが得られる。なお、図3中には示していないが、圧縮画像データには、テーブルデータ(ハフマンテーブル、量子化値)、フレームヘッダなどの伸長処理に必要なデータが含まれている。フレームヘッダには、圧縮画像データの符号化方式(シーケンシャル符号化されたデータであるか、プログ

レッシブ符号化されたデータであるか)を示す情報が含まれている。

【0120】<伸長処理>次に、図1に示した画像処理装置による伸長処理について説明する。図4は、図1に示した画像処理装置による伸長処理の手順を示すフローチャートである。以下、図4および図1を参照しつつ説明する。なお、以下の説明では、2×2個のブロックで構成される伸長画像について、(1)画面上の左上のブロックの伸長処理、(2)画面上の右上のブロックの伸長処理、(3)画面上の左下のブロックの伸長処理、(4)画面上の右下のブロックの伸長処理、に分けて説明する。

【0121】(1)画面上の左上のブロックの伸長処理
まず、ステップST701において、解析器101は、圧縮画像用メモリM1に格納された圧縮画像データのフレームヘッダを解析して、符号化方式(プログレッシブ符号化、シーケンシャル符号化)、画像サイズなどの情報を得る。これにより、この圧縮画像データがプログレッシブ符号化されたデータであることが認識される。また、解析器101は、圧縮画像データのテーブルデータから量子化値を抽出して量子化テーブルTB2に転送し、ハフマンテーブルを抽出して符号化テーブルTB1に転送する。

【0122】次いで、ステップST702において、解析器101は、圧縮画像データの各段階のスキャンヘッダを識別し、輝度成分Yおよび色差成分U、Vの各段階の符号化データが格納されている先頭の位置を検出する。

【0123】具体的には、解析器101は、輝度成分Yの第1段階(DC)の符号化データhya11, hyb11(図3参照)の先頭は圧縮画像データの輝度成分Yの先頭から何バイト目であるか、第2段階(AC1)の符号化データhya12, hya13(図3参照)の先頭は圧縮画像データの輝度成分Yの先頭から何バイト目であるか、第3段階(AC2)の符号化データhya14(図3参照)の先頭は圧縮画像データの輝度成分Yの先頭から何バイト目であるか、色差成分Uの第1段階(DC)の符号化データhu11(図3参照)の先頭は圧縮画像データの色差成分Uの先頭から何バイト目であるか、色差成分Uの第2段階(AC1)の符号化データhu12, hu13(図3参照)の先頭は圧縮画像データの色差成分Uの先頭から何バイト目であるか、色差成分Uの第3段階(AC2)の符号化データhu14(図3参照)の先頭は圧縮画像データの色差成分Uの先頭から何バイト目であるか、色差成分Vの第1段階(DC)の符号化データhv11(図3参照)の先頭は圧縮画像データの色差成分Vの先頭から何バイト目であるか、色差成分Vの第2段階(AC1)の符号化データhv12, hv13(図3参照)の先頭は圧縮画像データの色差成分Vの先頭から何バイト目であるか、色差成分vの

第3段階(AC2)の符号化データh v 1 4(図3参照)の先頭は圧縮画像データの色差成分Vの先頭から何バイト目であるか、という位置情報を検出する。

【0124】そして、解析器101は、輝度成分Yの第1段階-第3段階の符号化データの位置情報をそれぞれ入力手段i y 1-i y 3に、色差成分Uの第1段階-第3段階の符号化データの位置情報をそれぞれ入力手段i u 1-i u 3に、色差成分Vの第1段階-第3段階の符号化データの位置情報をそれぞれ入力手段i v 1-i v 3に出力する。

【0125】次いで、ステップST401において、図5に示すように、色差成分U、Vの現在の読み出し位置、すなわち、ステップST702において検出された色差成分U、Vの第1段階-第3段階の符号化データの位置情報と、輝度成分Yの第1段階(DC)の現在の読み出し位置、すなわち、ステップST702において検出された輝度成分Yの第1段階の符号化データの位置情報とが開始位置用メモリM3に格納される。

【0126】次いで、ステップST703において、入力手段i y 1-i y 3は、解析器101からの位置情報に基づいて、輝度成分Yの第1段階-第3段階の符号化データh y a 1 1, (h y a 1 2, h y a 1 3), h y a 1 4(図5参照)を圧縮画像用メモリM1から抽出してセクタ103yに転送する。なお、このとき、入力手段i y 1は、第1段階の符号化データh y b 1 1は読み飛ばして、符号化データh y a 1 1のみをセクタ103yに転送する。また、入力手段i u 1-i u 3は、解析器101からの位置情報に基づいて、色差成分Uの第1段階-第3段階の符号化データh u 1 1, (h u 1 2, h u 1 3), h u 1 4(図5参照)を圧縮画像用メモリM1から抽出してセクタ103uに転送する。入力手段i v 1-i v 3は、解析器101からの位置情報に基づいて、色差成分Vの第1段階-第3段階の符号化データh v 1 1, (h v 1 2, h v 1 3), h v 1 4(図5参照)を圧縮画像用メモリM1から抽出してセクタ103vに転送する。

【0127】そして、解析器101は、セクタ103y, 103u, 103vに転送された符号化データのバイト数だけ位置情報をインクリメントする。これにより、入力手段i y 1-i y 3, i u 1-i u 3, i v 1-i v 3に与えられる位置情報は、次のブロックの各段階の符号化データの先頭が圧縮画像データの先頭から何バイト目であるかを示すことになる。

【0128】次いで、ステップST704において、セクタ103y, 103u, 103vは、入力手段i y 1, i u 1, i v 1から供給される輝度成分Yおよび色差成分U、Vの第1段階の符号化データh y a 1 1, h u 1 1, h v 1 1(図5参照)をハフマン復号化器102に供給する。そして、ハフマン復号化器102は、符号化テーブルTB1に格納されたハフマンテーブルを参

照して、輝度成分Yおよび色差成分U、Vの第1段階の符号化データh y a 1 1, h u 1 1, h v 1 1をハフマン復号化する。これにより輝度成分Yおよび色差成分U、Vの第1段階のDCT係数データy a 1 1, u 1 1, v 1 1が得られる。

【0129】次いで、ステップST705において、組み合わせ器104y, 104u, 104vのセクタ109は、それぞれハフマン復号化器102によって得られた輝度成分Yおよび色差成分U、Vの第1段階のDCT係数データy a 1 1, u 1 1, v 1 1を係数メモリM4の記憶領域d1に転送する。係数メモリM4は、2×2個のDCT係数データを格納できる容量を有している。そして、記憶領域d1には第1段階のDCT係数データが、記憶領域d2には第2段階のDCT係数データが、記憶領域d3には第3段階のDCT係数データがそれぞれ格納される。

【0130】次いで、ステップST706において、全段階のDCT係数データが係数メモリM4に格納されたか否かが判定される。全段階のDCT係数データが格納された場合にはステップST707に進む。全段階のDCT係数データが格納されていない場合にはステップST704に戻る。ここでは、未だ全段階のDCT係数データが格納されていないのでステップST704に戻る。

【0131】そしてステップST704において、セクタ103y, 103u, 103vは、入力手段i y 2, i u 2, i v 2から供給される輝度成分Yおよび色差成分U、Vの第2段階の符号化データ(h y a 1 2, h y a 1 3), (h u 1 2, h u 1 3), (h v 1 2, h v 1 3)(図5参照)をハフマン復号化器102に供給する。そして、ハフマン復号化器102は、符号化テーブルTB1に格納されたハフマンテーブルを参照して、輝度成分Yおよび色差成分U、Vの第2段階の符号化データ(h y a 1 2, h y a 1 3), (h u 1 2, h u 1 3), (h v 1 2, h v 1 3)をハフマン復号化する。これにより輝度成分Yおよび色差成分U、Vの第2段階のDCT係数データ(y a 1 2, y a 1 3), (u 1 2, u 1 3), (v 1 2, v 1 3)が得られる。

【0132】次いで、ステップST705において、組み合わせ器104y, 104u, 104vのセクタ109は、それぞれハフマン復号化器102によって得られた輝度成分Yおよび色差成分U、Vの第2段階のDCT係数データ(y a 1 2, y a 1 3), (u 1 2, u 1 3), (v 1 2, v 1 3)を、係数メモリM4の記憶領域d2に転送する。輝度成分Yおよび色差成分U、Vの第2段階のDCT係数データ(y a 1 2, y a 1 3), (u 1 2, u 1 3), (v 1 2, v 1 3)は、ジグザグスキャン順に記憶領域d2に格納される。

【0133】そして、ステップST706における判定により、再度ステップST704に戻る。

【0134】ステップST704において、セクタ103y, 103u, 103vは、入力手段iy3, iu3, iv3から供給される輝度成分Yおよび色差成分U, Vの第3段階の符号化データhya14, hu14, hv14(図5参照)をハフマン復号化器102に供給する。そして、ハフマン復号化器102は、符号化テーブルTB1に格納されたハフマンテーブルを参照して、輝度成分Yおよび色差成分U, Vの第3段階の符号化データhya14, hu14, hv14をハフマン復号化する。これにより輝度成分Yおよび色差成分U, Vの第3段階のDCT係数データya14, u14, v14が得られる。

【0135】次いで、ステップST705において、組み合わせ器104y, 104u, 104vのセクタ109は、それぞれハフマン復号化器102によって得られた輝度成分Yおよび色差成分U, Vの第3段階のDCT係数データya14, u14, v14を、係数メモリM4の記憶領域d3に転送する。これにより、図5に示すように、輝度成分Yおよび色差成分U, Vについて、ジグザグスキャン順に配置された2×2個のDCT係数データya11-ya14, u11-u14, v11-v14が得られる。

【0136】以上のようにして、輝度成分Yおよび色差成分U, VのDCT係数データya11-ya14, u11-u14, v11-v14が得られる。そして、ステップST706の判定によってステップST707に進む。

【0137】次いで、ステップST707において、逆量子化器105は、組み合わせ器104y, 104u, 104vによって得られた輝度成分Yおよび色差成分U, VのDCT係数データya11-ya14, u11-u14, v11-v14を、量子化テーブルTB2に格納された量子化値に基づいて逆量子化する。

【0138】次いで、ステップST708において、逆DCT変換器106は、逆量子化器105によって逆量子化された輝度成分Yおよび色差成分U, VのDCT係数データya11-ya14, u11-u14, v11-v14に対して逆DCT変換を施す。これにより、図6に示すように、輝度成分Yおよび色差成分U, Vの伸長画像データ(Y11, Y12, Y21, Y22), (U11, U12, U31, U32), (V11, V12, V31, V32)が得られる。

【0139】次いで、ステップST402において、復元器110u, 110vは、図6に示すように、色差成分U, Vの伸長画像データ(U11, U12, U31, U32), (V11, V12, V31, V32)を画面上の垂直方向に2倍にアップサンプリングする。すなわち、画面上の垂直方向の色差成分U, Vの伸長画像データの画素数を復元する。

【0140】これにより、色差成分Uの伸長画像データ

は、画素データU11, U12, U31, U32で構成されるブロックで表されていたものが、画素データU11, U12, U11, U12で構成されるブロックおよび画素データU31, U32, U31, U32で構成されるブロックで表されることになる。

【0141】同様に、色差成分Vの伸長画像データは、画素データV11, V12, V31, V32で構成されるブロックで表されていたものが、画素データV11, V12, V11, V12で構成されるブロックおよび画素データV31, V32, V31, V32で構成されるブロックで表されることになる。

【0142】次いで、ステップST403において、ブロック抽出器111uは、図6に示すように、復元器110uによってアップサンプリングされた色差成分Uの伸長画像データのうち、画素データU11, U12, U11, U12で構成されるブロックを抽出して出力する。また、ブロック抽出器111vは、図6に示すように、復元器110vによってアップサンプリングされた色差成分Vの伸長画像データのうち、画素データV11, V12, V11, V12で構成されるブロックを抽出して出力する。

【0143】次いで、ステップST709において、色空間変換器107は、図6に示すように、逆DCT変換器106によって得られた輝度成分Yの伸長画像データ(Y11, Y12, Y21, Y22)、およびブロック抽出器111u, 111vからの色差成分U, Vの伸長画像データ(U11, U12, U11, U12), (V11, V12, V11, V12)を、3原色成分(R, G, B)の伸長画像データ(R11, R12, R21, R22), (G11, G12, G21, G22), (B11, B12, B21, B22)に変換する。

【0144】次いで、ステップST710において、色数削減器108は、3原色成分の伸長画像データ(R11, R12, R21, R22), (G11, G12, G21, G22), (B11, B12, B21, B22)の色数を削減する。このとき、色数削減処理の前後で画像の見栄えができるだけ相違しないように、誤差拡散手法などの技術を用いて処理する。携帯電話などの小型端末の表示装置では、解像度の低い、少ない色情報の表示しかできないことが多い。このような小型端末に搭載される画像処理装置では、色数削減器108を設ける必要がある。

【0145】次いで、ステップST711において、色数が削減された3原色成分の伸長画像データ(R11, R12, R21, R22), (G11, G12, G21, G22), (B11, B12, B21, B22)が色数削減器108から伸長画像用メモリM2に転送される。これにより、2×2個のブロックで構成される伸長画像のうち、画面上の左上のブロックの伸長画像データが得られる。

【0146】次いで、ステップST404において、画面上の水平方向の1ライン分のブロックの伸長処理が終了したかどうか判断される。終了したと判断される場合はステップST405に進み、終了していないと判断される場合はステップST703に戻る。ここでは、2×2個のブロックで構成される伸長画像のうち画面上の右上のブロックの伸長処理がまだ終了していないため、ステップST703に戻る。

【0147】(2)画面上の右上のブロックの伸長処理そして、ステップST703において、入力手段iy1-iy3は、解析器101からの位置情報に基づいて、輝度成分Yの第1段階-第3段階の符号化データhya21, (hya22, hya23), hya24 (図7参照)を圧縮画像用メモリM1から抽出してセクタ103yに転送する。なお、このとき、入力手段iy1は、第1段階の符号化データhyb21は読み飛ばして、符号化データhya21のみをセクタ103yに転送する。また、入力手段iu1-iu3, iv1-iv3は、解析器101からの位置情報に基づいて、色差成分U, Vの第1段階-第3段階の符号化データ[hu21, (hu22, hu23), hu24], [hv21, (hv22, hv23), hv24] (図7参照)を圧縮画像用メモリM1から抽出してセクタ103u, 103vに転送する。

【0148】そして、解析器101は、セクタ103y, 103u, 103vに転送された符号化データのバイト数だけ位置情報をインクリメントする。

【0149】次いで、ステップST704-ST706において、上述したのと同様にしてハフマン復号化処理およびDCT係数データの組み合わせ処理が行われる。これにより、図7に示すように、輝度成分Yおよび色差成分U, Vについて、ジグザグスキャン順に配置された2×2個のDCT係数データya21-ya24, u21-u24, v21-v24が得られる。そして、ステップST706の判定によってステップST707に進む。

【0150】次いで、ステップST707, ST708において、上述したのと同様に、逆量子化および逆DCT変換が行われる。これにより、図8に示すように、輝度成分Yおよび色差成分U, Vの伸長画像データ(Y13, Y14, Y23, Y24), (U13, U14, U33, U34), (V13, V14, V33, V34)が得られる。

【0151】次いで、ステップST402において、復元器110u, 110vは、図8に示すように、色差成分U, Vの伸長画像データ(U13, U14, U33, U34), (V13, V14, V33, V34)を画面上の垂直方向に2倍にアップサンプリングする。これにより、色差成分Uの伸長画像データは、画素データU13, U14, U13, U14で構成されるブロックおよ

び画素データU33, U34, U33, U34で構成されるブロックで表される。同様に、色差成分Vの伸長画像データは、画素データV13, V14, V13, V14で構成されるブロックおよび画素データV33, V34, V33, V34で構成されるブロックで表される。

【0152】次いで、ステップST403において、ブロック抽出器111uは、図8に示すように、復元器110uによってアップサンプリングされた色差成分Uの伸長画像データのうち、画素データU13, U14, U13, U14で構成されるブロックを抽出して出力する。また、ブロック抽出器111vは、図8に示すように、復元器110vによってアップサンプリングされた色差成分Vの伸長画像データのうち、画素データV13, V14, V13, V14で構成されるブロックを抽出して出力する。

【0153】次いで、ステップST709において、色空間変換器107は、逆DCT変換器106によって得られた輝度成分Yの伸長画像データ(Y13, Y14, Y23, Y24)、およびブロック抽出器111u, 111vからの色差成分U, Vの伸長画像データ(U13, U14, U13, U14), (V13, V14, V13, V14)を、3原色成分の伸長画像データ(R13, R14, R23, R24), (G13, G14, G23, G24), (B13, B14, B23, B24)に変換する。

【0154】次いで、ステップST710において、色数削減器108は、3原色成分の伸長画像データ(R13, R14, R23, R24), (G13, G14, G23, G24), (B13, B14, B23, B24)の色数を削減する。

【0155】次いで、ステップST711において、色数が削減された3原色成分の伸長画像データ(R13, R14, R23, R24), (G13, G14, G23, G24), (B13, B14, B23, B24)が色数削減器108から伸長画像用メモリM2に転送される。これにより、2×2個のブロックで構成される伸長画像のうち、画面上の右上のブロックの伸長画像データが得られる。

【0156】次いで、ステップST404において、画面上の水平方向の1ライン分のブロックの伸長処理が終了したかどうか判断される。ここでは、2×2個のブロックで構成される伸長画像のうち画面上の左上および右上のブロックの伸長処理が終了したため、ステップST405に進む。

【0157】次いで、ステップST405において、(1MCU)×(画面上の水平方向の1ライン)に含まれるすべてのブロックについての伸長処理が終了したかどうか判断が行われる。終了したと判断される場合にはステップST712に進む。終了していないと判断される場合にはステップST406に進む。ここでは、画面

上の左下および右下のブロックの伸長処理が終了していないため(図2参照)、ステップST406に進む。

【0158】次いで、ステップST406において、水平開始制御器114は、画面上の水平方向の1ライン分のブロックの伸長処理が終了したことを示す制御信号CTを解析器101およびブロック抽出器111u、111vに出力する。これにตอบสนองして、解析器101は、開始位置用メモリM3に記憶された位置の情報〔色差成分U、Vの各段階の符号化データhu11、(hu12、hu13)、hu14、hv11、(hv12、hv13)、hv14の位置情報、輝度成分Yの第1段階の符号化データ(hya11、hyb11)の位置情報〕を読み出して、対応する入力手段iy1、iu1-iu3、iv1-iv3に出力する。また、制御信号CTにตอบสนองして、ブロック抽出器111u、111vは、抽出する対象となるブロックを切り替える。そして、ステップST703に戻る。

【0159】(3)画面上の左下のブロックの伸長処理次いで、ステップST703において、入力手段iy1-iy3は、解析器101からの位置情報に基づいて、輝度成分Yの第1段階-第3段階の符号化データhyb11、(hyb12、hyb13)、hyb14(図9参照)を圧縮画像用メモリM1から抽出してセクタ103yに転送する。なお、このとき、入力手段iy1は、第1段階の符号化データhya11は読み飛ばして、符号化データhyb11のみをセクタ103yに転送する。また、入力手段iu1-iu3、iv1-iv3は、解析器101からの位置情報に基づいて、色差成分U、Vの第1段階-第3段階の符号化データ〔hu11、(hu12、hu13)、hu14〕、〔hv11、(hv12、hv13)、hv14〕(図9参照)を圧縮画像用メモリM1から抽出してセクタ103u、103vに転送する。そして、解析器101は、セクタ103y、103u、103vに転送された符号化データのバイト数だけ位置情報をインクリメントする。

【0160】次いで、ステップST704-ST706において、上述したのと同様に、ハフマン復号化処理およびDCT係数データの組み合わせ処理が行われる。これにより、図9に示すように、輝度成分Yおよび色差成分U、Vについて、ジグザグスキャン順に配置された2×2個のDCT係数データyb11-yb14、u11-u14、v11-v14が得られる。そして、ステップST706の判定によってステップST707に進む。

【0161】次いで、ステップST707、ST708において、上述したのと同様に、逆量子化および逆DCT変換が行われる。これにより、図10に示すように、輝度成分Yおよび色差成分U、Vの伸長画像データ(Y31、Y32、Y41、Y42)、(U11、U12、

U31、U32)、(V11、V12、V31、V32)が得られる。

【0162】次いで、ステップST402において、復元器110u、110vは、図10に示すように、色差成分U、Vの伸長画像データ(U11、U12、U31、U32)、(V11、V12、V31、V32)を画面上の垂直方向に2倍にアップサンプリングする。これにより、色差成分Uの伸長画像データは、画素データU11、U12、U11、U12で構成されるブロックおよび画素データU31、U32、U31、U32で構成されるブロックで表される。同様に、色差成分Vの伸長画像データは、画素データV11、V12、V11、V12で構成されるブロックおよび画素データV31、V32、V31、V32で構成されるブロックで表される。

【0163】次いで、ステップST403において、ブロック抽出器111uは、図10に示すように、復元器110uによってアップサンプリングされた色差成分Uの伸長画像データのうち、画素データU31、U32、U31、U32で構成されるブロックを抽出して出力する。また、ブロック抽出器111vは、図10に示すように、復元器110vによってアップサンプリングされた色差成分Vの伸長画像データのうち、画素データV31、V32、V31、V32で構成されるブロックを抽出して出力する。

【0164】次いで、ステップST709において、色空間変換器107は、逆DCT変換器106によって得られた輝度成分Yの伸長画像データ(Y31、Y32、Y41、Y42)、およびブロック抽出器111u、111vからの色差成分U、Vの伸長画像データ(U31、U32、U31、U32)、(V31、V32、V31、V32)を、3原色成分の伸長画像データ(R31、R32、R41、R42)、(G31、G32、G41、G42)、(B31、B32、B41、B42)に変換する。

【0165】次いで、ステップST710において、色数削減器108は、3原色成分の伸長画像データ(R31、R32、R41、R42)、(G31、G32、G41、G42)、(B31、B32、B41、B42)の色数を削減する。

【0166】次いで、ステップST711において、色数が削減された3原色成分の伸長画像データ(R31、R32、R41、R42)、(G31、G32、G41、G42)、(B31、B32、B41、B42)が色数削減器108から伸長画像用メモリM2に転送される。これにより、2×2個のブロックで構成される伸長画像のうち、画面上の左下のブロックの伸長画像データが得られる。

【0167】次いで、ステップST404において、画面上の水平方向の1ライン分のブロックの伸長処理が終

了したかどうか判断される。ここでは、 2×2 個のブロックで構成される伸長画像のうち画面上の右下のブロックの伸長処理がまだ終了していないため、ステップST703に戻る。

【0168】(4)画面上の右下のブロックの伸長処理そして、ステップST703において、入力手段iy1-iy3は、解析器101からの位置情報に基づいて、輝度成分Yの第1段階-第3段階の符号化データhyb21, (hyb22, hyb23), hyb24 (図11参照)を圧縮画像用メモリM1から抽出してセクタ103yに転送する。なお、このとき、入力手段iy1は、第1段階の符号化データhya21は読み飛ばして、符号化データhyb21のみをセクタ103yに転送する。また、入力手段iu1-iu3, iv1-iv3は、解析器101からの位置情報に基づいて、色差成分U, Vの第1段階-第3段階の符号化データ[hu21, (hu22, hu23), hu24], [hv21, (hv22, hv23), hv24] (図11参照)を圧縮画像用メモリM1から抽出してセクタ103u, 103vに転送する。そして、解析器101は、セクタ103y, 103u, 103vに転送された符号化データのバイト数だけ位置情報をインクリメントする。

【0169】次いで、ステップST704-ST706において、上述したのと同様にしてハフマン復号化処理およびDCT係数データの組み合わせ処理が行われる。これにより、図11に示すように、輝度成分Yおよび色差成分U, Vについて、ジグザグスキャン順に配置された 2×2 個のDCT係数データyb21-yb24, u21-u24, v21-v24が得られる。そして、ステップST706の判定によってステップST707に進む。

【0170】次いで、ステップST707, ST708において、上述したのと同様に、逆量子化および逆DCT変換が行われる。これにより、図12に示すように、輝度成分Yおよび色差成分U, Vの伸長画像データ(Y33, Y34, Y43, Y44), (U13, U14, U33, U34), (V13, V14, V33, V34)が得られる。

【0171】次いで、ステップST402において、復元器110u, 110vは、図12に示すように、色差成分U, Vの伸長画像データ(U13, U14, U33, U34), (V13, V14, V33, V34)を画面上の垂直方向に2倍にアップサンプリングする。これにより、色差成分Uの伸長画像データは、画素データU13, U14, U13, U14で構成されるブロックおよび画素データU33, U34, U33, U34で構成されるブロックで表される。同様に、色差成分Vの伸長画像データは、画素データV13, V14, V13, V14で構成されるブロックおよび画素データV33,

V34, V33, V34で構成されるブロックで表される。

【0172】次いで、ステップST403において、ブロック抽出器111uは、図12に示すように、復元器110uによってアップサンプリングされた色差成分Uの伸長画像データのうち、画素データU33, U34, U33, U34で構成されるブロックを抽出して出力する。また、ブロック抽出器111vは、図12に示すように、復元器110vによってアップサンプリングされた色差成分Vの伸長画像データのうち、画素データV33, V34, V33, V34で構成されるブロックを抽出して出力する。

【0173】次いで、ステップST709において、色空間変換器107は、逆DCT変換器106によって得られた輝度成分Yの伸長画像データ(Y33, Y34, Y43, Y44)、およびブロック抽出器111u, 111vからの色差成分U, Vの伸長画像データ(U33, U34, U33, U34), (V33, V34, V33, V34)を、3原色成分の伸長画像データ(R33, R34, R43, R44), (G33, G34, G43, G44), (B33, B34, B43, B44)に変換する。

【0174】次いで、ステップST710において、色数削減器108は、3原色成分の伸長画像データ(R33, R34, R43, R44), (G33, G34, G43, G44), (B33, B34, B43, B44)の色数を削減する。

【0175】次いで、ステップST711において、色数が削減された3原色成分の伸長画像データ(R33, R34, R43, R44), (G33, G34, G43, G44), (B33, B34, B43, B44)が色数削減器108から伸長画像用メモリM2に転送される。これにより、 2×2 個のブロックで構成される伸長画像のうち、画面上の右下のブロックの伸長画像データが得られる。

【0176】次いで、ステップST404において、画面上の水平方向の1ライン分のブロックの伸長処理が終了したかどうか判断される。ここでは、 2×2 個のブロックで構成される伸長画像のうち画面上の左下および右下のブロックの伸長処理が終了したため、ステップST405に進む。

【0177】次いで、ステップST405において、(1MCU) \times (画面上の水平方向の1ライン)に含まれるすべてのブロックについての伸長処理が終了したか否かの判断が行われる。ここでは、(1MCU) \times (画面上の水平方向の1ライン)に含まれるすべてのブロックの伸長処理が終了したため(図2参照)、ステップST712に進む。

【0178】次いで、ステップST712において、伸長画像の1画面分のすべてのブロック(ここでは、 $2 \times$

2個)について伸長処理が終了したか否かが判定される。すべてのブロックについて伸長処理が終了した場合には、処理を終了する。そうでない場合には、ステップST401に戻る。ここでは、すべてのブロックの伸長処理が終了したため、処理を終了する。

【0179】以上のようにして、プログレッシブ符号化された圧縮画像データの伸長画像データが得られる。この伸長画像データを表示装置に表示する場合には、画面上の左上のブロック、右上のブロック、左下のブロック、右下のブロックの順に、2×2個のブロックで構成される伸長画像データが表示される。

【0180】なお、ここでは、プログレッシブ符号化された圧縮画像データの伸長処理について説明した。シーケンシャル符号化された圧縮画像データを伸長する場合には、入力手段iy1-iy3, iu1-iu3, iv1-iv3を介さずに、圧縮画像用メモリM1から直接ハフマン復号化器102へ符号化データを順次供給する。そして、ハフマン復号化、逆量子化、逆DCT変換、アップサンプリング、色空間変換、色数削減の各処理を行う。これにより、シーケンシャル符号化された圧縮画像データの伸長画像データが得られる。

【0181】<効果>以上のように、この発明の第1の実施形態による画像処理装置は、開始位置用メモリM3と、水平開始制御器114と、復元器110u, 110vと、ブロック抽出器111u, 111vとを設けたため、プログレッシブ符号化された圧縮画像データの色差成分U, Vが画面上の垂直方向にダウンサンプリングされている場合であっても、当該圧縮画像データをブロックごとに伸長することができる。

【0182】また、特別のバッファメモリを設けることなく上記の効果を得ることができるため、必要となるメモリの容量を小さくすることができる。

【0183】(第2の実施形態)

<全体構成>図13は、この発明の第2の実施形態による画像処理装置の全体構成を示すブロック図である。図13を参照して、この画像処理装置は、図1に示した画像処理装置における開始位置用メモリM3、水平開始制御器114、およびブロック抽出器111u, 111vに代えて、セレクト112と、バッファメモリM5とを備える。そして、その他の構成を図1に示した画像処理装置と同じくする。

【0184】セレクト112は、ハフマン復号化器102からの輝度成分YのDCT係数データを受け、受けたDCT係数データをバッファメモリM5または組み合わせ器104yに選択的に転送する。具体的には、セレクト112は、(1MCU)×(画面上の水平方向の1ライン)に含まれるブロックの輝度成分YのDCT係数データのうち、最終ライン(画面上の垂直方向の一番下のライン)上のブロックを除くブロックに対する第2段階および第3段階のDCT係数データをバッファメモリM

5に転送する。一方、セレクト112は、(1MCU)×(画面上の水平方向の1ライン)に含まれるブロックの輝度成分YのDCT係数データのうち、最終ライン上のブロックに対する各段階のDCT係数データおよび最終ライン上のブロックを除くブロックに対する第1段階のDCT係数データとを組み合わせ器104yに転送する。

【0185】バッファメモリM5は、セレクト112から転送される輝度成分YのDCT係数データを記憶する。

【0186】<伸長処理>次に、図13に示した画像処理装置による伸長処理について説明する。なお、圧縮画像用メモリM1には、図3に示したような圧縮画像データ(プログレッシブ符号化された圧縮画像データ)が記憶されているものとする。

【0187】図14は、図13に示した画像処理装置による伸長処理の手順を示すフローチャートである。以下、図14および図13を参照しつつ説明する。

【0188】まず、ステップST701、ST702において、第1の実施形態(図4)において説明したのと同様にして、ヘッダの解析、テーブルの獲得、各段階の符号化データの位置の検出の処理が行われる。

【0189】次いで、ステップST1401において、入力手段iy2, iy3は、解析器101からの位置情報に基づいて、輝度成分Yの第2段階および第3段階の符号化データ(hya12, hya13), hya14(図15参照)を圧縮画像用メモリM1から抽出してセレクト103yに転送する。そして、解析器101は、セレクト103yに転送された符号化データのバイト数だけ位置情報をインクリメントする。これにより、入力手段iy2, iy3に与えられる位置情報は、次のブロックの各段階の符号化データの先頭が圧縮画像データの先頭から何バイト目であるかを示すことになる。

【0190】次いで、ステップST1402において、セレクト103yは、入力手段iy2, iy3から供給される輝度成分Yの第2段階および第3段階の符号化データ(hya12, hya13), hya14(図15参照)をハフマン復号化器102に供給する。ハフマン復号化器102は、これらの符号化データをハフマン復号化する。これにより、輝度成分Yの第2段階および第3段階のDCT係数データya12-ya14が得られる。

【0191】次いで、ステップST1403において、図15に示すように、ハフマン復号化器102によって得られた輝度成分Yの第2段階および第3段階のDCT係数データya12-ya14がバッファメモリM5に格納される。

【0192】次いで、ステップST1404において、(1MCU)×(画面上の水平方向の1ライン)に含まれるブロックの輝度成分YのDCT係数データのうち、

最終ライン上のブロックを除いたすべてのブロックに対する第2段階および第3段階のDCT係数データがバッファメモリM5に格納されたかどうか判断される。格納されたと判断されるときは、ステップST1405に進む。一方、格納されていないと判断されるときは、ステップST1401に戻る。ここでは、画面上の右上のブロックに対する第2段階および第3段階のDCT係数データ $y_{a22}-y_{a24}$ がまだバッファメモリM5に格納されていないため(図2参照)、ステップST1401に戻る。

【0193】そして、ステップST1401-ST1403において、上述したと同様の処理が行われ、図15に示すように、ハフマン復号化器102によって得られた輝度成分Yの第2段階および第3段階のDCT係数データ $y_{a22}-y_{a24}$ がバッファメモリM5に格納される。

【0194】次いで、ステップST1404において、上述したような判断が行われる。ここでは、 2×2 個のブロックで構成される画面上の左上および右上のブロックに対する第2段階および第3段階のDCT係数データがバッファメモリM5に格納されたため、ステップST1405に進む。

【0195】次いでステップST1405において、入力手段 $i_{y1}-i_{y3}$ は、解析器101からの位置情報に基づいて、輝度成分Yの第1段階-第3段階の符号化データ($h_{y a11}$, $h_{y b11}$), ($h_{y b12}$, $h_{y b13}$), $h_{y b14}$ (図16参照)を圧縮画像用メモリM1から抽出してセクタ103yに転送する。また、入力手段 $i_{u1}-i_{u3}$, $i_{v1}-i_{v3}$ は、解析器101からの位置情報に基づいて、色差成分U, Vの第1段階から第3段階の符号化データ[h_{u11} , (h_{u12} , h_{u13}), h_{u14}], [h_{v11} , (h_{v12} , h_{v13}), h_{v14}](図16参照)を圧縮画像用メモリM1から抽出してセクタ103u, 103vに転送する。そして、解析器101は、セクタ103y, 103u, 103vに転送された符号化データのバイト数だけ位置情報をインクリメントする。

【0196】次いで、ステップST1406において、セクタ103yは、入力手段 $i_{y1}-i_{y3}$ から供給される輝度成分Yの第1段階-第3段階の符号化データ($h_{y a11}$, $h_{y b11}$), ($h_{y b12}$, $h_{y b13}$), $h_{y b14}$ をハフマン復号化器102に供給する。ハフマン復号化器102は、これらの符号化データをハフマン復号化する。これにより、輝度成分YのDCT係数データ y_{a11} , $y_{b11}-y_{b14}$ が得られる。そして、セクタ112は、ハフマン復号化器102によって得られた輝度成分YのDCT係数データ y_{a11} , $y_{b11}-y_{b14}$ を組み合わせ器104yに転送する。

【0197】また、セクタ103u, 103vは、入

力手段 $i_{u1}-i_{u3}$, $i_{v1}-i_{v3}$ から供給される色差成分U, Vの第1段階-第3段階の符号化データ[h_{u11} , (h_{u12} , h_{u13}), h_{u14}], [h_{v11} , (h_{v12} , h_{v13}), h_{v14}](図16参照)をハフマン復号化器102に供給する。ハフマン復号化器102は、これらの符号化データをハフマン復号化する。これにより、色差成分U, VのDCT係数データ $u_{11}-u_{14}$, $v_{11}-v_{14}$ が得られる。

【0198】次いで、ステップST1407において、輝度成分YのDCT係数データ $y_{a12}-y_{a14}$ がバッファメモリM5から読み出され、組み合わせ器104yに供給される(図16参照)。

【0199】次いで、ステップST1408において、組み合わせ器104yのセクタ109(図1参照)は、バッファメモリM5からのDCT係数データ(y_{a12} , y_{a13}), y_{a14} を、係数メモリM4の記憶領域d2, d3(図1参照)に転送し、セクタ112からのDCT係数データ y_{a11} を、係数メモリM4の記憶領域d1(図1参照)に転送する。これにより、図16に示すように、ジグザグスキャン順に配置された 2×2 個のDCT係数データ $y_{a11}-y_{a14}$ が得られる。また、組み合わせ器104yのセクタ109(図1参照)は、セクタ112からのDCT係数データ y_{b11} , (y_{b12} , y_{b13}), y_{b14} を、それぞれ係数メモリM4の記憶領域d1-d3(図1参照)に転送する。これにより、図16に示すように、ジグザグスキャン順に配置された 2×2 個のDCT係数データ $y_{b11}-y_{b14}$ が得られる。

【0200】組み合わせ器104u, 104vのセクタ109(図1参照)は、ハフマン復号化器102からのDCT係数データ[u_{11} , (u_{12} , u_{13}), u_{14}], [v_{11} , (v_{12} , v_{13}), v_{14}]を、それぞれ係数メモリM4の記憶領域d1-d3(図1参照)に転送する。これにより、図16に示すように、ジグザグスキャン順に配置された 2×2 個のDCT係数データ $u_{11}-u_{14}$, $v_{11}-v_{14}$ が得られる。

【0201】次いで、ステップST707において、逆量子化器105は、組み合わせ器104y, 104u, 104vによって得られた輝度成分Yおよび色差成分U, VのDCT係数データ $y_{a11}-y_{a14}$, $y_{b11}-y_{b14}$, $u_{11}-u_{14}$, $v_{11}-v_{14}$ を、量子化テーブルTB2に格納された量子化値に基づいて逆量子化する。

【0202】次いで、ステップST708において、逆DCT変換器106は、逆量子化器105によって逆量子化された輝度成分Yおよび色差成分U, VのDCT係数データ $y_{a11}-y_{a14}$, $y_{b11}-y_{b14}$, $u_{11}-u_{14}$, $v_{11}-v_{14}$ に対して逆DCT変換を施す。これにより、図17に示すように、輝度成分Yおよび色差成分U, Vの伸長画像データ[(Y11, Y1

2, Y21, Y22), (Y31, Y32, Y41, Y42)], (U11, U12, U31, U32), (V11, V12, V31, V32) が得られる。なお、逆DCT変換器106は、輝度成分YのDCT係数データ $ya11-ya14$, $yb11-yb14$ については、 2×2 個のDCT係数データごとに逆DCT変換を施す。すなわち、DCT係数データ $ya11-ya14$ に対して逆DCT変換を施した後、DCT係数データ $yb11-yb14$ に対して逆DCT変換を施す。

【0203】次いで、ステップST402において、復元器110u, 110vは、図17に示すように、色差成分U, Vの伸長画像データ (U11, U12, U31, U32), (V11, V12, V31, V32) を画面上の垂直方向に2倍にアップサンプリングする。

【0204】次いで、ステップST709において、色空間変換器107は、図17に示すように、逆DCT変換器106によって得られた輝度成分Yの伸長画像データ [(Y11, Y12, Y21, Y22), (Y31, Y32, Y41, Y42)], および復元器110u, 110vからの色差成分U, Vの伸長画像データ [(U11, U12, U31, U32), (U31, U32, U31, U32)], [(V11, V12, V11, V12), (V31, V32, V31, V32)] を、3原色成分の伸長画像データ [(R11, R12, R21, R22), (R31, R32, R41, R42)], [(G11, G12, G21, G22), (G31, G32, G41, G42)], [(B11, B12, B21, B22), (B31, B32, B41, B42)] に変換する。

【0205】次いで、ステップST710において、色数削減器108は、色空間変換器107によって得られた3原色成分の伸長画像データの色数を削減する。

【0206】次いで、ステップST711において、色数が削減された3原色成分の伸長画像データ [(R11, R12, R21, R22), (R31, R32, R41, R42)], [(G11, G12, G21, G22), (G31, G32, G41, G42)], [(B11, B12, B21, B22), (B31, B32, B41, B42)] が伸長画像用メモリM2に転送される。これにより、 2×2 個のブロックで構成される伸長画像のうち画面上の左上および左下のブロックの伸長画像データ (1MCU分の伸長画像データ: 図2参照) が得られる。

【0207】次いで、ステップST1409において、(1MCU) \times (画面上の水平方向の1ライン) に含まれるすべてのブロックについて伸長処理が終了したかどうか判定される。終了したと判定される場合にはステップST712に進む。一方、終了していないと判定される場合はステップST1405に戻る。ここでは、 2×2 個のブロックで構成される伸長画像の画面上の右上

および右下のブロックについての伸長処理がまだ終了していないため (図2参照)、ステップST1405に戻る。

【0208】そして、ステップST1405において、入力手段 $iy1-iy3$ は、解析器101からの位置情報に基づいて、輝度成分Yの第1段階-第3段階の符号化データ ($hya21, hyb21$), ($hyb22, hyb23$), $hyb24$ (図18参照) を圧縮画像用メモリM1から抽出してセクタ103yに転送する。また、入力手段 $iu1-iu3, iv1-iv3$ は、解析器101からの位置情報に基づいて、色差成分U, Vの第1段階から第3段階の符号化データ [$hu21, hu22, hu23$], $hu24$], [$hv21, hv22, hv23$], $hv24$] (図18参照) を圧縮画像用メモリM1から抽出してセクタ103u, 103vに転送する。

【0209】次いで、ステップST1406において、セクタ103yは、入力手段 $iy1-iy3$ から供給される輝度成分Yの第1段階-第3段階の符号化データ ($hya21, hyb21$), ($hyb22, hyb23$), $hyb24$ をハフマン復号化器102に供給する。ハフマン復号化器102は、これらの符号化データをハフマン復号化する。これにより、輝度成分YのDCT係数データ $ya21, yb21-yb24$ が得られる。そして、セクタ112は、ハフマン復号化器102によって得られた輝度成分YのDCT係数データ $ya21, yb21-yb24$ を組み合わせ器104yに転送する。

【0210】また、セクタ103u, 103vは、入力手段 $iu1-iu3, iv1-iv3$ から供給される色差成分U, Vの第1段階-第3段階の符号化データ [$hu21, hu22, hu23$], $hu24$], [$hv21, hv22, hv23$], $hv24$] をハフマン復号化器102に供給する。ハフマン復号化器102は、これらの符号化データをハフマン復号化する。これにより、色差成分U, VのDCT係数データ $u21-u24, v21-v24$ が得られる。

【0211】次いで、ステップST1407において、輝度成分YのDCT係数データ $ya22-ya24$ がバッファメモリM5から読み出され (図18参照)、組み合わせ器104yに供給される。

【0212】次いで、ステップST1408において、上述したのと同様にして、DCT係数データの組み合わせ処理が行われる。これにより、図18に示すように、ジグザグスキャン順に配置された 2×2 個のDCT係数データ $ya21-ya24, yb21-yb24, u21-u24, v21-v24$ が得られる。

【0213】次いで、ステップST707において、逆量子化器105は、組み合わせ器104y, 104u, 104vによって得られた輝度成分Yおよび色差成分

U, VのDCT係数データ($y_{a21}-y_{a24}$, $y_{b21}-y_{b24}$), $u_{21}-u_{24}$, $v_{21}-v_{24}$ を、量子化テーブルTB2に格納された量子化値に基づいて逆量子化する。

【0214】次いで、ステップST708において、逆DCT変換器106は、逆量子化器105によって逆量子化された輝度成分Yおよび色差成分U, VのDCT係数データ($y_{a21}-y_{a24}$, $y_{b21}-y_{b24}$), $u_{21}-u_{24}$, $v_{21}-v_{24}$ に対して逆DCT変換を施す。これにより、図19に示すように、輝度成分Yおよび色差成分U, Vの伸長画像データ[(Y13, Y14, Y23, Y24), (Y33, Y34, Y43, Y44)], (U13, U14, U33, U34), (V13, V14, V33, V34)が得られる。

【0215】次いで、ステップST402において、復元器110u, 110vは、図19に示すように、色差成分U, Vの伸長画像データ(U13, U14, U33, U34), (V13, V14, V33, V34)を画面上の垂直方向に2倍にアップサンプリングする。

【0216】次いで、ステップST709において、色空間変換器107は、図19に示すように、逆DCT変換器106によって得られた輝度成分Yの伸長画像データ[(Y13, Y14, Y23, Y24), (Y33, Y34, Y43, Y44)], および復元器110u, 110vからの色差成分U, Vの伸長画像データ[(U13, U14, U33, U34), (U33, U34, U33, U34)], [(V13, V14, V13, V14), (V33, V34, V33, V34)]を、3原色成分の伸長画像データ[(R13, R14, R23, R24), (R33, R34, R43, R44)], [(G13, G14, G23, G24), (G33, G34, G43, G44)], [(B13, B14, B23, B24), (B33, B34, B43, B44)]に変換する。

【0217】次いで、ステップST710において、色数削減器108は、色空間変換器107によって得られた3原色成分の伸長画像データの色数を削減する。

【0218】次いで、ステップST711において、色数が削減された3原色成分の伸長画像データ[(R13, R14, R23, R24), (R33, R34, R43, R44)], [(G13, G14, G23, G24), (G33, G34, G43, G44)], [(B13, B14, B23, B24), (B33, B34, B43, B44)]が伸長画像用メモリM2に転送される。これにより、2×2個のブロックで構成される伸長画像のうち画面上の右上および右下のブロックの伸長画像データ(1MCU分の伸長画像データ: 図2参照)が得られる。

【0219】次いで、ステップST1409において、

(1MCU)×(画面上の水平方向の1ライン)に含まれるすべてのブロックについて伸長処理が終了したかどうか判定される。ここでは、(1MCU)×(画面上の水平方向の1ライン)に含まれるすべてのブロックについて伸長処理が終了したため(図2参照)、ステップST712に進む。

【0220】次いで、ステップST712において、伸長画像の1画面分のすべてのブロック(ここでは、2×2個)について伸長処理が終了したか否かが判定される。すべてのブロックについて伸長処理が終了した場合には、処理を終了する。そうでない場合には、ステップST1401に戻る。ここでは、すべてのブロックについて伸長処理が終了したため、処理を終了する。

【0221】以上のようにして、プログレッシブ符号化された圧縮画像データの伸長画像データが得られる。この伸長画像データを表示装置に表示する場合には、まず画面上の左上および左下のブロックの伸長画像データ、次いで、画面上の右上および右下のブロックの伸長画像データの順に、2×2個のブロックで構成される伸長画像データが表示される。すなわち、MCUごとに、伸長画像データが表示される。

【0222】なお、ここでは、プログレッシブ符号化された圧縮画像データの伸長処理について説明した。シーケンシャル符号化された圧縮画像データを伸長する場合には、入力手段iy1-iy3, iu1-iu3, iv1-iv3を介さずに、圧縮画像用メモリM1から直接ハフマン復号化器102へ符号化データを順次供給する。そして、ハフマン復号化、逆量子化、逆DCT変換、アップサンプリング、色空間変換、色数削減の各処理を行う。これにより、シーケンシャル符号化された圧縮画像データの伸長画像データが得られる。

【0223】＜効果＞以上のように、この発明の第2の実施形態による画像処理装置は、セレクト112と、バッファメモリM5と、復元器110u, 110vとを設けたため、プログレッシブ符号化された圧縮画像データの色差成分U, Vが画面上の垂直方向にダウンサンプリングされている場合であっても、当該圧縮画像データをMCUごとに伸長することができる。

【0224】また、同一ブロックに対して符号化データの抽出処理、ハフマン復号化処理、逆DCT変換処理を繰り返し行う必要がない。

【0225】なお、ここでは、セレクト112およびバッファメモリM5を、ハフマン復号化器102と組み合わせ器104yとの間に設けたが、これに代えて、図20に示すように逆DCT変換器106と色空間変換器107との間、または図21に示すようにセレクト103yとハフマン復号化器102との間、または図22に示すように逆量子化器105と逆DCT変換器106との間に設けてもよい。この場合にも、上述したと同様の効果が得られる。

【0226】(第3の実施形態)

<全体構成>図23は、この発明の第3の実施形態による画像処理装置の全体構成を示すブロック図である。図23を参照して、この画像処理装置は、図1に示した画像処理装置における開始位置メモリM3に代えて、バッファメモリM6と、セクタ113u、113vとを備える。そして、その他の構成を図1に示した画像処理装置と同じくする。

【0227】バッファメモリM6は、ハフマン復号化器102によって得られた色差成分U、Vの各段階のDCT係数データ(u11-u14, u21-u24), (v11-v14, v21-v24)および輝度成分Yの第1段階のDCT係数データ(y11, yb21)を記憶する。

【0228】セクタ113u、113vは、ハフマン復号化器102からの色差成分U、VのDCT係数データまたはバッファメモリM6に記憶された色差成分U、VのDCT係数データを選択的に組み合わせ器104u、104vに出力する。

【0229】<伸長処理>次に、図23に示した画像処理装置による伸長処理について説明する。なお、圧縮画像用メモリM1には、図3に示したような圧縮画像データ(プログレッシブ符号化された圧縮画像データ)が記憶されているものとする。

【0230】図24は、図23に示した画像処理装置による伸長処理の手順を示すフローチャートである。以下、図24および図23を参照しつつ説明する。なお、以下の説明では、2×2個のブロックで構成される伸長画像について、(1)画面上の左上のブロックの伸長処理、(2)画面上の右上のブロックの伸長処理、(3)画面上の左下のブロックの伸長処理、(4)画面上の右下のブロックの伸長処理、に分けて説明する。

【0231】(1)画面上の左上のブロックの伸長処理
まず、ステップST701、ST702において、第1の実施形態(図4)において説明したのと同様にして、ヘッダの解析、テーブルの獲得、各段階の符号化データの位置の検出の処理が行われる。

【0232】次いで、ステップST703において、入力手段iy1-iy3は、解析器101からの位置情報に基づいて、輝度成分Yの第1段階-第3段階の符号化データ(hya11, hyb11), (hya12, hya13), hya14を圧縮画像用メモリM1から抽出してセクタ103yに転送する。また、入力手段iu1-iu3, iv1-iv3は、解析器101からの位置情報に基づいて、色差成分U、Vの第1段階-第3段階の符号化データ[hu11, (hu12, hu13), hu14], [hv11, (hv12, hv13), hv14]を圧縮画像用メモリM1から抽出してセクタ103u, 103vに転送する。そして、解析器101は、セクタ103y, 103u, 103vに

転送された符号化データのバイト数だけ位置情報をインクリメントする。

【0233】次いで、ステップST704aにおいて、セクタ103yは、入力手段iy1-iy3から供給される輝度成分Yの第1段階-第3段階の符号化データ(hya11, hyb11), (hya12, hya13), hya14(図25参照)をハフマン復号化器102に供給する。ハフマン復号化器102は、これらの符号化データをハフマン復号化する。これにより、輝度成分YのDCT係数データya11-ya14, yb11が得られる。

【0234】また、セクタ103u, 103vは、入力手段iu1-iu3, iv1-iv3から供給される色差成分U、Vの第1段階-第3段階の符号化データ[hu11, (hu12, hu13), hu14], [hv11, (hv12, hv13), hv14]をハフマン復号化器102に供給する。ハフマン復号化器102は、これらの符号化データをハフマン復号化する。これにより、色差成分U、VのDCT係数データu11-u14, v11-v14が得られる。

【0235】次いで、ステップST2301において、図25に示すように、ハフマン復号化器102によって得られた輝度成分YのDCT係数データyb11および色差成分U、VのDCT係数データu11-u14, v11-v14がバッファメモリM6に格納される。

【0236】色差成分U、VのDCT係数データu11-u14, v11-v14は、バッファメモリM6に格納されるとともに、セクタ113u, 113vにも転送される。輝度成分YのDCT係数データya11-ya14は、組み合わせ器104yに転送される。

【0237】次いで、ステップST705aにおいて、組み合わせ器104yのセクタ109(図1参照)は、ハフマン復号化器102からのDCT係数データya11, (ya12, ya13), ya14を、それぞれ係数メモリM4の記憶領域d1-d3(図1参照)に転送する。これにより、図25に示すように、ジグザグスキャン順に配置された2×2個のDCT係数データya11-ya14が得られる。

【0238】また、組み合わせ器104u, 104vのセクタ109(図1参照)は、ハフマン復号化器102からのDCT係数データ[u11, (u12, u13), u14], [v11, (v12, v13), v14]を、それぞれ係数メモリM4の記憶領域d1-d3(図1参照)に転送する。これにより、図25に示すように、ジグザグスキャン順に配置された2×2個のDCT係数データu11-u14, v11-v14が得られる。

【0239】次いで、ステップST707aにおいて、逆量子化器105は、組み合わせ器104y, 104u, 104vによって得られた輝度成分Yおよび色差成

分U、VのDCT係数データ $y_{a11}-y_{a14}$, $u_{11}-u_{14}$, $v_{11}-v_{14}$ を、量子化テーブルTB2に格納された量子化値に基づいて逆量子化する。

【0240】次いで、ステップST708aにおいて、逆DCT変換器106は、逆量子化器105によって逆量子化された輝度成分Yおよび色差成分U、VのDCT係数データ $y_{a11}-y_{a14}$, $u_{11}-u_{14}$, $v_{11}-v_{14}$ に対して逆DCT変換を施す。これにより、図26に示すように、輝度成分Yおよび色差成分U、Vの伸長画像データ(Y_{11} , Y_{12} , Y_{21} , Y_{22}), (U_{11} , U_{12} , U_{31} , U_{32}), (V_{11} , V_{12} , V_{31} , V_{32})が得られる。

【0241】次いで、ステップST402aにおいて、復元器110u、110vは、図26に示すように、色差成分U、Vの伸長画像データ(U_{11} , U_{12} , U_{31} , U_{32}), (V_{11} , V_{12} , V_{31} , V_{32})を画面上の垂直方向に2倍にアップサンプリングする。

【0242】次いで、ステップST403aにおいて、ブロック抽出器111uは、図26に示すように、復元器110uによってアップサンプリングされた色差成分Uの伸長画像データのうち、画素データ U_{11} , U_{12} , U_{11} , U_{12} で構成されるブロックを抽出して出力する。また、ブロック抽出器111vは、図26に示すように、復元器110vによってアップサンプリングされた色差成分Vの伸長画像データのうち、画素データ V_{11} , V_{12} , V_{11} , V_{12} で構成されるブロックを抽出して出力する。

【0243】次いで、ステップST709aにおいて、色空間変換器107は、図26に示すように、逆DCT変換器106によって得られた輝度成分Yの伸長画像データ(Y_{11} , Y_{12} , Y_{21} , Y_{22})、および復元器110u、110vからの色差成分U、Vの伸長画像データ(U_{11} , U_{12} , U_{11} , U_{12}), (V_{11} , V_{12} , V_{11} , V_{12})を、3原色成分の伸長画像データ(R_{11} , R_{12} , R_{21} , R_{22}), (G_{11} , G_{12} , G_{21} , G_{22}), (B_{11} , B_{12} , B_{21} , B_{22})に変換する。

【0244】次いで、ステップST710aにおいて、色数削減器108は、色空間変換器107によって得られた3原色成分の伸長画像データの色数を削減する。

【0245】次いで、ステップST711aにおいて、色数が削減された3原色成分の伸長画像データ(R_{11} , R_{12} , R_{21} , R_{22}), (G_{11} , G_{12} , G_{21} , G_{22}), (B_{11} , B_{12} , B_{21} , B_{22})が伸長画像用メモリM2に転送される。これにより、2×2個のブロックで構成される伸長画像のうち画面上の左上のブロックの伸長画像データが得られる。

【0246】次いで、ステップST2302において、画面上の水平方向の1ライン分のブロックの伸長処理が終了したかどうか判断される。終了したと判断される

場合はステップST2303に進み、終了していないと判断される場合はステップST703に戻る。ここでは、2×2個のブロックで構成される伸長画像のうち画面上の右上のブロックの伸長処理がまだ終了していないため、ステップST703に戻る。

【0247】(2)画面上の右上のブロックの伸長処理そして、ステップST703において、入力手段 $i_{y1}-i_{y3}$ は、解析器101からの位置情報に基づいて、輝度成分Yの第1段階-第3段階の符号化データ($h_{y a 21}$, $h_{y b 21}$), ($h_{y a 22}$, $h_{y a 23}$), $h_{y a 24}$ (図27参照)を圧縮画像用メモリM1から抽出してセクタ103yに転送する。また、入力手段 $i_{u1}-i_{u3}$, $i_{v1}-i_{v3}$ は、解析器101からの位置情報に基づいて、色差成分U、Vの第1段階-第3段階の符号化データ[$h_{u 21}$, ($h_{u 22}$, $h_{u 23}$), $h_{u 24}$], [$h_{v 21}$, ($h_{v 22}$, $h_{v 23}$), $h_{v 24}$]を圧縮画像用メモリM1から抽出してセクタ103u、103vに転送する。そして、解析器101は、セクタ103y、103u、103vに転送された符号化データのバイト数だけ位置情報をインクリメントする。

【0248】次いで、ステップST704aにおいて、セクタ103yは、入力手段 $i_{y1}-i_{y3}$ から供給される輝度成分Yの第1段階-第3段階の符号化データ($h_{y a 21}$, $h_{y b 21}$), ($h_{y a 22}$, $h_{y a 23}$), $h_{y a 24}$ をハフマン復号化器102に供給する。ハフマン復号化器102は、これらの符号化データをハフマン復号化する。これにより、輝度成分YのDCT係数データ $y_{a 21}-y_{a 24}$, $y_{b 21}$ が得られる。

【0249】また、セクタ103u、103vは、入力手段 $i_{u1}-i_{u3}$, $i_{v1}-i_{v3}$ から供給される色差成分U、Vの第1段階-第3段階の符号化データ[$h_{u 21}$, ($h_{u 22}$, $h_{u 23}$), $h_{u 24}$], [$h_{v 21}$, ($h_{v 22}$, $h_{v 23}$), $h_{v 24}$]をハフマン復号化器102に供給する。ハフマン復号化器102は、これらの符号化データをハフマン復号化する。これにより、色差成分U、VのDCT係数データ $u_{21}-u_{24}$, $v_{21}-v_{24}$ が得られる。

【0250】次いで、ステップST2301において、図27に示すように、ハフマン復号化器102によって得られた輝度成分YのDCT係数データ $y_{b 21}$ および色差成分U、VのDCT係数データ $u_{21}-u_{24}$, $v_{21}-v_{24}$ がバッファメモリM6に格納される。

【0251】色差成分U、VのDCT係数データ $u_{21}-u_{24}$, $v_{21}-v_{24}$ は、バッファメモリM6に格納されるとともに、セクタ113u、113vにも転送される。輝度成分YのDCT係数データ $y_{a 21}-y_{a 24}$ は、組み合わせ器104yに転送される。

【0252】次いで、ステップST705aにおいて、

上述したのと同様の処理が行われ、図27に示すように、ジグザグスキャン順に配置された 2×2 個のDCT係数データ $y_{a21} - y_{a24}$, $u_{21} - u_{24}$, $v_{21} - v_{24}$ が得られる。

【0253】次いで、ステップST707aにおいて、逆量子化器105は、組み合わせ器104y, 104u, 104vによって得られた輝度成分Yおよび色差成分U, VのDCT係数データ $y_{a21} - y_{a24}$, $u_{21} - u_{24}$, $v_{21} - v_{24}$ を、量子化テーブルTB2に格納された量子化値に基づいて逆量子化する。

【0254】次いで、ステップST708aにおいて、逆DCT変換器106は、逆量子化器105によって逆量子化された輝度成分Yおよび色差成分U, VのDCT係数データ $y_{a21} - y_{a24}$, $u_{21} - u_{24}$, $v_{21} - v_{24}$ に対して逆DCT変換を施す。これにより、図28に示すように、輝度成分Yおよび色差成分U, Vの伸長画像データ($Y13, Y14, Y23, Y24$), ($U13, U14, U33, U34$), ($V13, V14, V33, V34$)が得られる。

【0255】次いで、ステップST402aにおいて、復元器110u, 110vは、図28に示すように、色差成分U, Vの伸長画像データ($U13, U14, U33, U34$), ($V13, V14, V33, V34$)を画面上の垂直方向に2倍にアップサンプリングする。

【0256】次いで、ステップST403aにおいて、ブロック抽出器111uは、図28に示すように、復元器110uによってアップサンプリングされた色差成分Uの伸長画像データのうち、画素データ $U13, U14, U13, U14$ で構成されるブロックを抽出して出力する。また、ブロック抽出器111vは、図28に示すように、復元器110vによってアップサンプリングされた色差成分Vの伸長画像データのうち、画素データ $V13, V14, V13, V14$ で構成されるブロックを抽出して出力する。

【0257】次いで、ステップST709aにおいて、色空間変換器107は、図28に示すように、逆DCT変換器106によって得られた輝度成分Yの伸長画像データ($Y13, Y14, Y23, Y24$)、および復元器110u, 110vからの色差成分U, Vの伸長画像データ($U13, U14, U13, U14$), ($V13, V14, V13, V14$)を、3原色成分の伸長画像データ($R13, R14, R23, R24$), ($G13, G14, G23, G24$), ($B13, B14, B23, B24$)に変換する。

【0258】次いで、ステップST710aにおいて、色数削減器108は、色空間変換器107によって得られた3原色成分の伸長画像データの色数を削減する。

【0259】次いで、ステップST711aにおいて、色数が削減された3原色成分の伸長画像データ($R13, R14, R23, R24$), ($G13, G14, G$

$23, G24$), ($B13, B14, B23, B24$)が伸長画像用メモリM2に転送される。これにより、 2×2 個のブロックで構成される伸長画像のうち画面上の右上のブロックの伸長画像データが得られる。

【0260】次いで、ステップST2302において、画面上の水平方向の1ライン分のブロックの伸長処理が終了したかどうか判断される。ここでは、 2×2 個のブロックで構成される伸長画像のうち画面上の左上および右上のブロックの伸長処理が終了したため、ステップST2303に進む。このとき、水平開始制御器114は、画面上の水平方向の1ライン分のブロックの伸長処理が終了したことを示す制御信号CTをブロック抽出器111u, 111vに出力する。この制御信号CTにตอบสนองして、ブロック抽出器111u, 111vは、抽出する対象となるブロックを切り替える。

【0261】(3)画面上の左下のブロックの伸長処理次いで、ステップST2303において、入力手段iy2, iy3は、解析器101からの位置情報に基づいて、輝度成分Yの第2段階および第3段階の符号化データ($hyb12, hyb13$), $hyb14$ (図29参照)を圧縮画像用メモリM1から抽出してセクタ103yに転送する。そして、解析器101は、セクタ103yに転送された符号化データのバイト数だけ位置情報をインクリメントする。

【0262】次いで、ステップST704bにおいて、セクタ103yは、入力手段iy2, iy3から供給される輝度成分Yの第2段階および第3段階の符号化データ($hyb12, hyb13$), $hyb14$ をハフマン復号化器102に供給する。ハフマン復号化器102は、これらの符号化データをハフマン復号化する。これにより、輝度成分YのDCT係数データ $y_{b12} - y_{b14}$ が得られる。

【0263】次いで、ステップST2304において、バッファメモリM6に記憶された色差成分U, VのDCT係数データ $u_{11} - u_{14}$, $v_{11} - v_{14}$ および輝度成分Yの第1段階のDCT係数データ y_{b11} が読み出される(図29参照)。

【0264】次いで、ステップST705bにおいて、組み合わせ器104yのセクタ109 (図1参照)は、バッファメモリM6から読み出されたDCT係数データ y_{b11} 、ハフマン復号化器102からのDCT係数データ(y_{b12}, y_{b13}), y_{b14} を、それぞれ係数メモリM4の記憶領域d1-d3 (図1参照)に転送する。これにより、図29に示すように、ジグザグスキャン順に配置された 2×2 個のDCT係数データ $y_{b11} - y_{b14}$ が得られる。

【0265】また、組み合わせ器104u, 104vのセクタ109 (図1参照)は、バッファメモリM1から読み出されたDCT係数データ $[u_{11}, (u_{12}, u_{13}), u_{14}]$, $[v_{11}, (v_{12}, v_{13})]$,

v14] を、それぞれ係数メモリM4の記憶領域d1-d3 (図1 参照) に転送する。これにより、図29に示すように、ジグザグスキャン順に配置された2×2個のDCT係数データu11-u14, v11-v14が得られる。

【0266】次いで、ステップST707bにおいて、逆量子化器105は、組み合わせ器104y, 104u, 104vによって得られた輝度成分Yおよび色差成分U, VのDCT係数データya11-ya14, u11-u14, v11-v14を、量子化テーブルTB2に格納された量子化値に基づいて逆量子化する。

【0267】次いで、ステップST708bにおいて、逆DCT変換器106は、逆量子化器105によって逆量子化された輝度成分Yおよび色差成分U, VのDCT係数データya11-ya14, u11-u14, v11-v14に対して逆DCT変換を施す。これにより、図30に示すように、輝度成分Yおよび色差成分U, Vの伸長画像データ(Y31, Y32, Y41, Y42), (U11, U12, U31, U32), (V11, V12, V31, V32)が得られる。

【0268】次いで、ステップST402bにおいて、復元器110u, 110vは、図30に示すように、色差成分U, Vの伸長画像データ(U11, U12, U31, U32), (V11, V12, V31, V32)を画面上の垂直方向に2倍にアップサンプリングする。

【0269】次いで、ステップST403bにおいて、ブロック抽出器111uは、図30に示すように、復元器110uによってアップサンプリングされた色差成分Uの伸長画像データのうち、画素データU31, U32, U31, U32で構成されるブロックを抽出して出力する。また、ブロック抽出器111vは、図30に示すように、復元器110vによってアップサンプリングされた色差成分Vの伸長画像データのうち、画素データV31, V32, V31, V32で構成されるブロックを抽出して出力する。

【0270】次いで、ステップST709bにおいて、色空間変換器107は、図30に示すように、逆DCT変換器106によって得られた輝度成分Yの伸長画像データ(Y31, Y32, Y41, Y42)、および復元器110u, 110vからの色差成分U, Vの伸長画像データ(U31, U32, U31, U32), (V31, V32, V31, V32)を、3原色成分の伸長画像データ(R31, R32, R41, R42), (G31, G32, G41, G42), (B31, B32, B41, B42)に変換する。

【0271】次いで、ステップST710bにおいて、色数削減器108は、色空間変換器107によって得られた3原色成分の伸長画像データの色数を削減する。

【0272】次いで、ステップST711bにおいて、色数が削減された3原色成分の伸長画像データ(R3

1, R32, R41, R42), (G31, G32, G41, G42), (B31, B32, B41, B42)が伸長画像用メモリM2に転送される。これにより、2×2個のブロックで構成される伸長画像のうち画面上の左下のブロックの伸長画像データが得られる。

【0273】次いで、ステップST2305において、画面上の水平方向の1ライン分のブロックの伸長処理が終了したかどうか判断される。終了したと判断される場合は、ステップST2306に進む。一方、終了していないと判断される場合は、ステップST2303に戻る。ここでは、2×2個のブロックで構成される原画像データのうち画面上の右下のブロックの伸長処理がまだ終了していないため、ステップST2303に戻る。

【0274】(4)画面上の右下のブロックの伸長処理そして、ステップST2303において、入力手段iy2, iy3は、解析器101からの位置情報に基づいて、輝度成分Yの第2段階および第3段階の符号化データ(hyb22, hyb23), hyb24 (図31参照)を圧縮画像用メモリM1から抽出してセクタ103yに転送する。

【0275】次いで、ステップST704bにおいて、上述したのと同様にして、輝度成分YのDCT係数データyb22-yb24が得られる。

【0276】次いで、ステップST2304において、バッファメモリM6に記憶された色差成分U, VのDCT係数データu21-u24, v21-v24および輝度成分Yの第1段階のDCT係数データyb21が読み出される(図31参照)。

【0277】次いで、ステップST705bにおいて、上述したのと同様の処理が行われ、図31に示すように、ジグザグスキャン順に配置された2×2個のDCT係数データyb21-yb24, u21-u24, v21-v24が得られる。

【0278】次いで、ステップST707bにおいて、逆量子化器105は、組み合わせ器104y, 104u, 104vによって得られた輝度成分Yおよび色差成分U, VのDCT係数データyb21-yb24, u21-u24, v21-v24を、量子化テーブルTB2に格納された量子化値に基づいて逆量子化する。

【0279】次いで、ステップST708bにおいて、逆DCT変換器106は、逆量子化器105によって逆量子化された輝度成分Yおよび色差成分U, VのDCT係数データyb21-yb24, u21-u24, v21-v24に対して逆DCT変換を施す。これにより、図32に示すように、輝度成分Yおよび色差成分U, Vの伸長画像データ(Y33, Y34, Y43, Y44), (U13, U14, U33, U34), (V13, V14, V33, V34)が得られる。

【0280】次いで、ステップST402bにおいて、復元器110u, 110vは、図32に示すように、色

差成分U、Vの伸長画像データ(U13、U14、U33、U34)、(V13、V14、V33、V34)を画面上の垂直方向に2倍にアップサンプリングする。

【0281】次いで、ステップST403bにおいて、ブロック抽出器111uは、図32に示すように、復元器110uによってアップサンプリングされた色差成分Uの伸長画像データのうち、画素データU33、U34、U33、U34で構成されるブロックを抽出して出力する。また、ブロック抽出器111vは、図32に示すように、復元器110vによってアップサンプリングされた色差成分Vの伸長画像データのうち、画素データV33、V34、V33、V34で構成されるブロックを抽出して出力する。

【0282】次いで、ステップST709bにおいて、色空間変換器107は、図32に示すように、逆DCT変換器106によって得られた輝度成分Yの伸長画像データ(Y33、Y34、Y43、Y44)、および復元器110u、110vからの色差成分U、Vの伸長画像データ(U33、U34、U33、U34)、(V33、V34、V33、V34)を、3原色成分の伸長画像データ(R33、R34、R43、R44)、(G33、G34、G43、G44)、(B33、B34、B43、B44)に変換する。

【0283】次いで、ステップST710bにおいて、色数削減器108は、色空間変換器107によって得られた3原色成分の伸長画像データの色数を削減する。

【0284】次いで、ステップST711bにおいて、色数が削減された3原色成分の伸長画像データ(R33、R34、R43、R44)、(G33、G34、G43、G44)、(B33、B34、B43、B44)が伸長画像用メモリM2に転送される。これにより、2×2個のブロックで構成される伸長画像のうち画面上の右下のブロックの伸長画像データが得られる。

【0285】次いで、ステップST2305において、画面上の水平方向の1ライン分のブロックの伸長処理が終了したかどうか判断される。ここでは、2×2個のブロックで構成される原画像データのうち画面上の左下および右下のブロックの伸長処理が終了したため、ステップST2306に進む。

【0286】次いで、ステップST2306において、(1MCU)×(画面上の水平方向の1ライン)に含まれるすべてのブロックについて伸長処理が終了したかどうか判断される。終了したと判定される場合にはステップST712に進む。一方、終了していないと判定される場合はステップST2303に戻る。ここでは、(1MCU)×(画面上の水平方向の1ライン)に含まれるすべてのブロックについて伸長処理が終了したため(図2参照)、ステップST712に進む。

【0287】次いで、ステップST712において、伸長画像の1画面分のすべてのブロック(ここでは、2×

2個)について伸長処理が終了したか否かが判定される。すべてのブロックについて伸長処理が終了した場合には、処理を終了する。そうでない場合には、ステップST703に戻る。ここでは、すべてのブロックについて伸長処理が終了したため、処理を終了する。

【0288】以上のようにして、プログレッシブ符号化された圧縮画像データの伸長画像データが得られる。この伸長画像データを表示装置に表示する場合には、画面上の左上のブロック、右上のブロック、左下のブロック、右下のブロックの順に、2×2個のブロックで構成される伸長画像データが表示される。

【0289】なお、ここでは、プログレッシブ符号化された圧縮画像データの伸長処理について説明した。シーケンシャル符号化された圧縮画像データを伸長する場合には、入力手段iy1-iy3、iu1-iu3、iv1-iv3を介さずに、圧縮画像用メモリM1から直接ハフマン復号化器102へ符号化データを順次供給する。そして、ハフマン復号化、逆量子化、逆DCT変換、アップサンプリング、色空間変換、色数削減の各処理を行う。これにより、シーケンシャル符号化された圧縮画像データの伸長画像データが得られる。

【0290】<効果>以上のように、この発明の第3の実施形態による画像処理装置は、バッファメモリM6と、セクタ113u、113vと、水平開始制御器114と、復元器110u、110vと、ブロック抽出器111u、111vとを設けたため、プログレッシブ符号化された圧縮画像データの色差成分U、Vが画面上の垂直方向にダウンサンプリングされている場合であっても、当該圧縮画像データをブロックごとに伸長することができる。

【0291】また、同一ブロックに対して符号化データの抽出処理、ハフマン復号化処理を繰り返す必要がない。

【0292】なお、ここでは、バッファメモリM6およびセクタ113u、113vを、ハフマン復号化器102と組み合わせ器104y、104u、104vとの間に設けたが、これに代えて、図33に示すように逆DCT変換器106と復元器110u、110vとの間に設けてもよい。この場合、バッファメモリM6に格納されるデータは、DCT係数データ(周波数成分)ではなく伸長画像データ(明るさ成分)となる。したがって、色差成分U、Vの伸長画像データ(U11、U12、U31、U32)、(U13、U14、U33、U34)、(V11、V12、V31、V32)、(V13、V14、V33、V34)のすべてをバッファメモリM6に格納する必要はなく、色差成分U、Vの伸長画像データ(U31、U32)、(U33、U34)、(V31、V32)、(V33、V34)だけをバッファメモリM6に格納すればよい。このため、バッファメモリM6の容量を小さくすることができる。

【0293】また、図34に示すように、逆DCT変換器106と復元器110u、110vとの間にバッファメモリM6およびセクタ113u、113vを設けてもよい。

【0294】また、図35に示すように、逆量子化器105と逆DCT変換器106との間にバッファメモリM6およびセクタ113u、113vを設けてもよい。

【0295】また、上述の第1から第3の実施形態における説明では、プログレッシブ符号化された圧縮画像データの色差成分U、Vが画面上の垂直方向に1/2倍にダウンサンプリングされている場合について説明したが、この発明による画像処理装置は、これ以外の倍率（例えば、1/4倍など）にダウンサンプリングされている場合についても同様に適用することができる。

【0296】また、直交変換/逆直交変換としてDCT変換/逆DCT変換を用い、エントロピー符号化/復号化としてハフマン符号化/復号化を用いた場合について説明したが、これ以外の直交変換/逆直交変換、エントロピー符号化/復号化を用いてもよい。

【0297】また、プログレッシブ符号化の実現方法として、量子化されたDCT係数データを周波数に基づいて複数の段階に分割する場合について説明したが、これに代えてその他の実現方法、例えば、量子化されたDCT係数データをビットごとに複数の段階に分割する方法を用いてもよい。

【0298】また、第1-第3の実施形態による画像処理装置は、必ずしもハードウェア構成を必要とするものではなく、ソフトウェアでも実現することができる。

【0299】

【発明の効果】この発明による画像処理装置、画像処理方法によれば、プログレッシブ符号化された圧縮画像データをブロック単位またはMCU単位で伸長することができる。

【0300】この発明による画像データ転送方法によれば、第1の成分と第2の成分とが対応した画像データを転送することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施形態による画像処理装置の全体構成を示すブロック図である。

【図2】原画像データからプログレッシブ符号化された圧縮画像データを作成する処理の流れを示す図である。

【図3】原画像データからプログレッシブ符号化された圧縮画像データを作成する処理の流れを示すフローチャートである。

【図4】図1に示した画像処理装置による伸長処理の手順を示すフローチャートである。

【図5】図1に示した画像処理装置による伸長処理の各段階におけるデータの様子を示す図である。

【図6】図1に示した画像処理装置による伸長処理の各段階におけるデータの様子を示す図である。

【図7】図1に示した画像処理装置による伸長処理の各段階におけるデータの様子を示す図である。

【図8】図1に示した画像処理装置による伸長処理の各段階におけるデータの様子を示す図である。

【図9】図1に示した画像処理装置による伸長処理の各段階におけるデータの様子を示す図である。

【図10】図1に示した画像処理装置による伸長処理の各段階におけるデータの様子を示す図である。

【図11】図1に示した画像処理装置による伸長処理の各段階におけるデータの様子を示す図である。

【図12】図1に示した画像処理装置による伸長処理の各段階におけるデータの様子を示す図である。

【図13】この発明の第2の実施形態による画像処理装置の全体構成を示すブロック図である。

【図14】図13に示した画像処理装置による伸長処理の手順を示すフローチャートである。

【図15】図13に示した画像処理装置による伸長処理の各段階におけるデータの様子を示す図である。

【図16】図13に示した画像処理装置による伸長処理の各段階におけるデータの様子を示す図である。

【図17】図13に示した画像処理装置による伸長処理の各段階におけるデータの様子を示す図である。

【図18】図13に示した画像処理装置による伸長処理の各段階におけるデータの様子を示す図である。

【図19】図13に示した画像処理装置による伸長処理の各段階におけるデータの様子を示す図である。

【図20】この発明の第2の実施形態の変形例による画像処理装置の全体構成を示すブロック図である。

【図21】この発明の第2の実施形態の変形例による画像処理装置の全体構成を示すブロック図である。

【図22】この発明の第2の実施形態の変形例による画像処理装置の全体構成を示すブロック図である。

【図23】この発明の第3の実施形態による画像処理装置の全体構成を示すブロック図である。

【図24】図23に示した画像処理装置による伸長処理の手順を示すフローチャートである。

【図25】図23に示した画像処理装置による伸長処理の各段階におけるデータの様子を示す図である。

【図26】図23に示した画像処理装置による伸長処理の各段階におけるデータの様子を示す図である。

【図27】図23に示した画像処理装置による伸長処理の各段階におけるデータの様子を示す図である。

【図28】図23に示した画像処理装置による伸長処理の各段階におけるデータの様子を示す図である。

【図29】図23に示した画像処理装置による伸長処理の各段階におけるデータの様子を示す図である。

【図30】図23に示した画像処理装置による伸長処理の各段階におけるデータの様子を示す図である。

【図31】図23に示した画像処理装置による伸長処理の各段階におけるデータの様子を示す図である。

【図32】図23に示した画像処理装置による伸長処理の各段階におけるデータの様子を示す図である。

【図33】この発明の第3の実施形態の変形例による画像処理装置の全体構成を示すブロック図である。

【図34】この発明の第3の実施形態の変形例による画像処理装置の全体構成を示すブロック図である。

【図35】この発明の第3の実施形態の変形例による画像処理装置の全体構成を示すブロック図である。

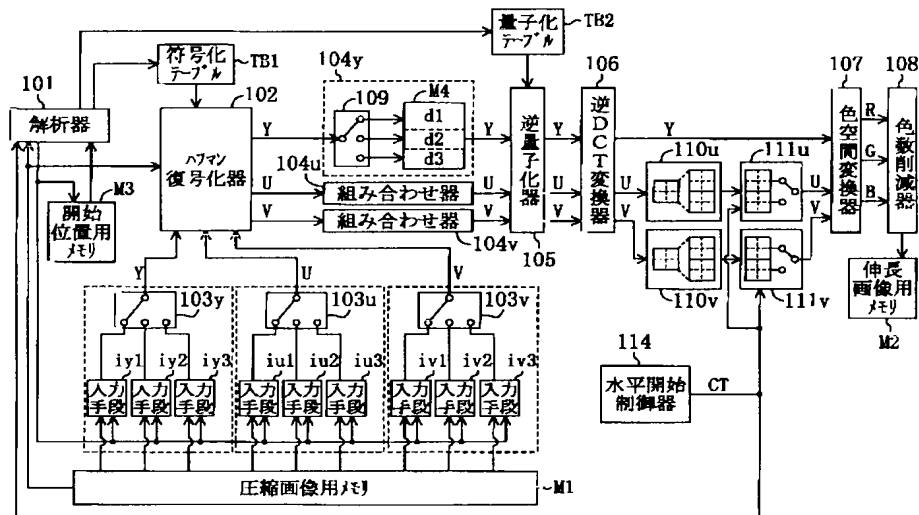
【図36】色差成分をダウンサンプリングした場合において、原画像データをプログレッシブ符号化方式によって圧縮するときの処理の流れを示す図である。

【図37】従来技術2に示したようにしてプログレッシブ符号化された圧縮画像データを、従来技術1に示した画像処理装置によって伸長するときの処理の流れを示す図である。

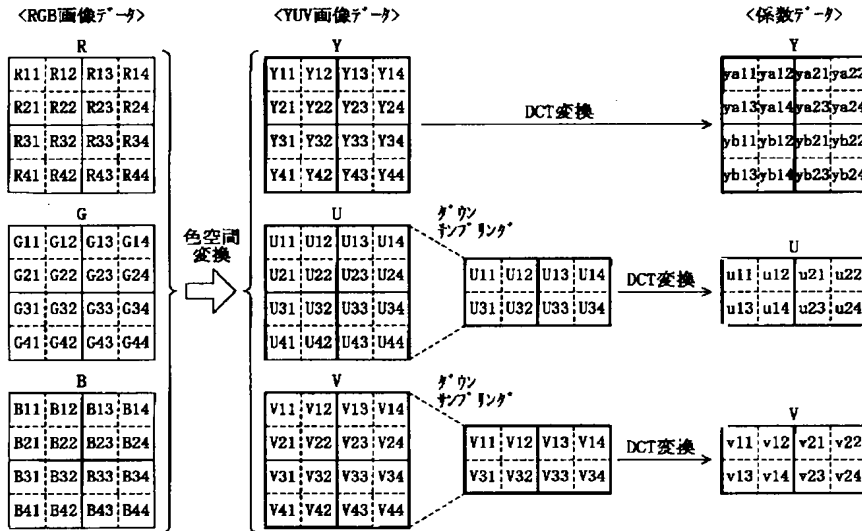
【符号の説明】

- 101 解析器
- 102 ハフマン復号化器
- 103y, 103u, 103v セレクタ
- 104y, 104u, 104v 組み合わせ器
- 106 逆DCT変換器
- 110u, 110v 復元器
- 111u, 111v ブロック抽出器
- 114 水平開始制御器
- iy1-iy3, iu1-iu3, iv1-iv3 入力手段
- 112, 113u, 113v セレクタ
- M3 開始位置用メモリ
- M5, M6 バッファメモリ

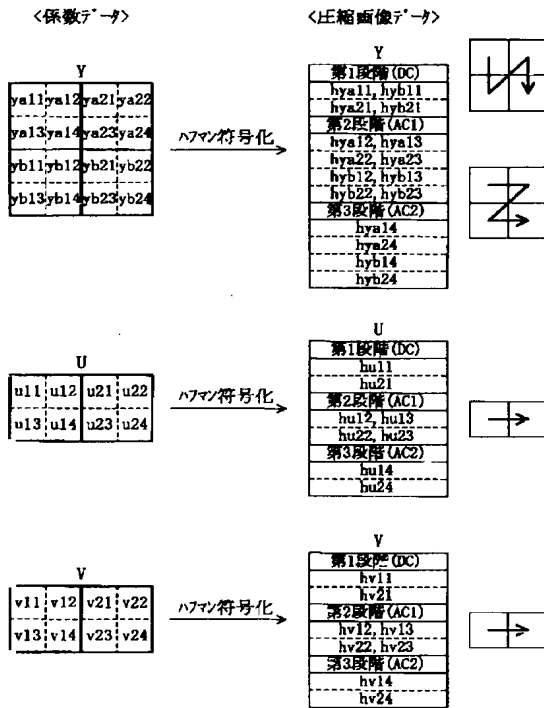
【図1】



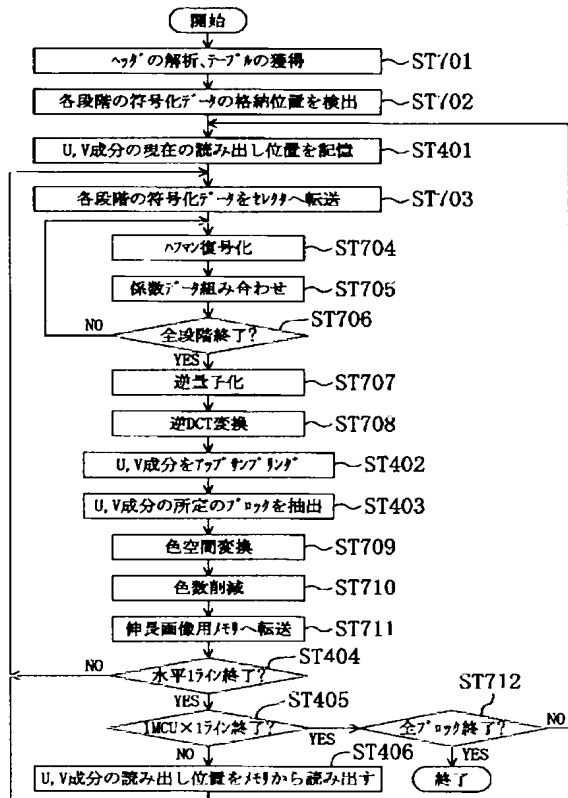
【図2】



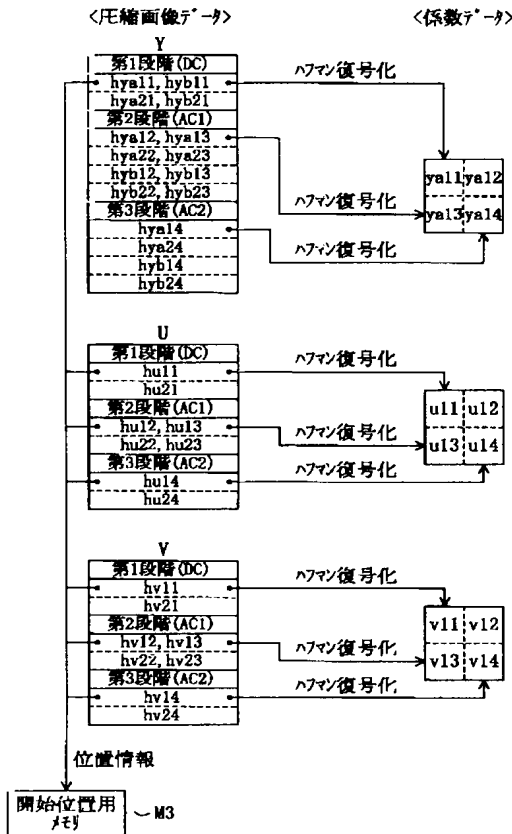
【図3】



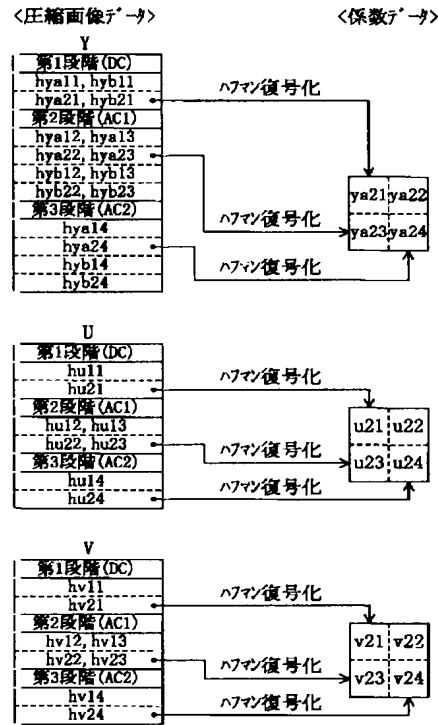
【図4】



【図5】

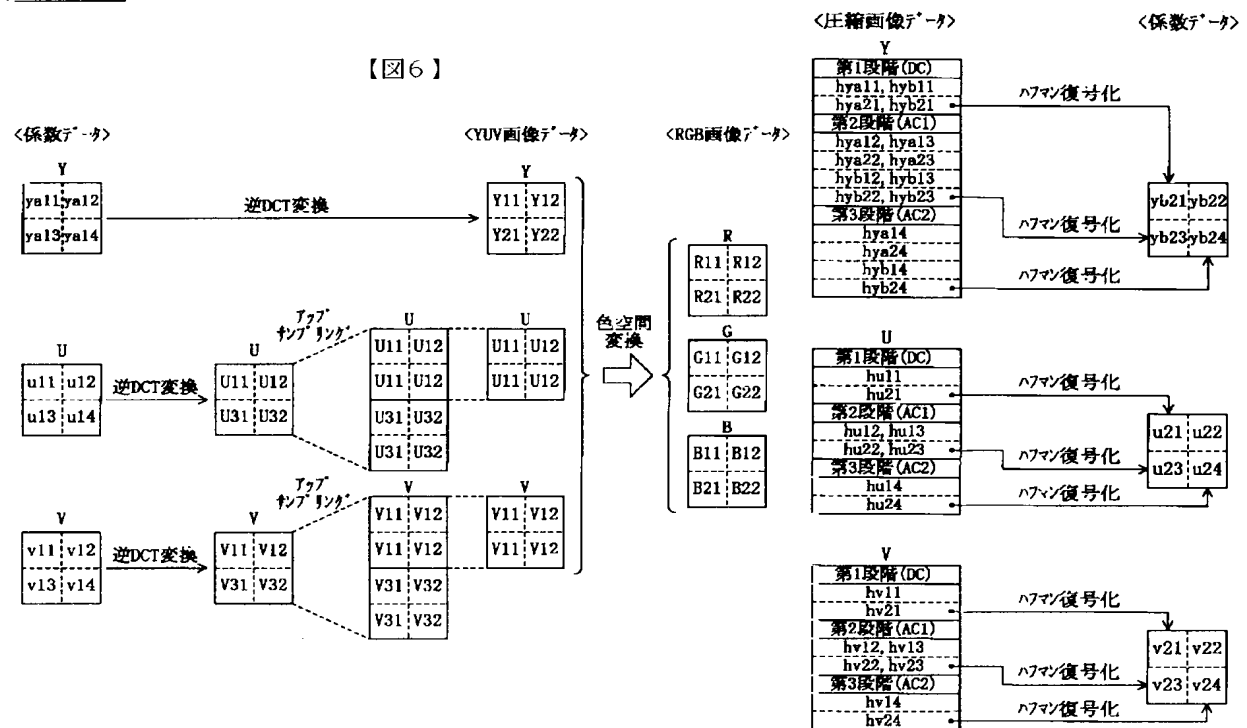


【図7】

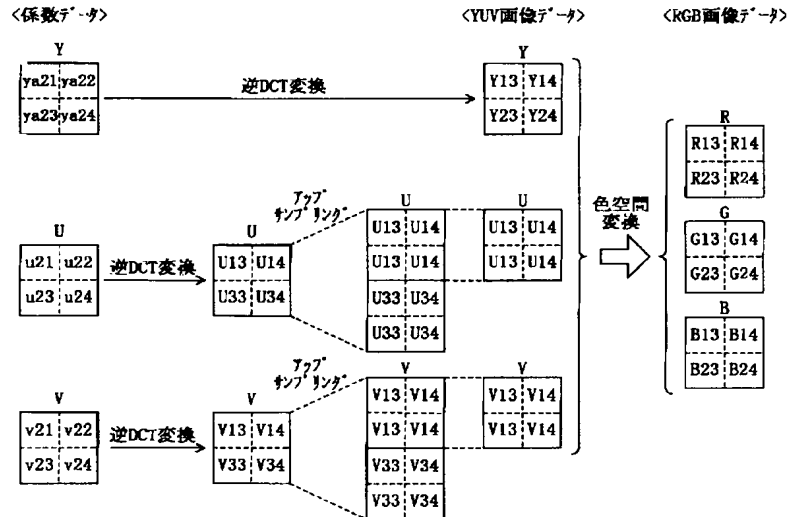


【図11】

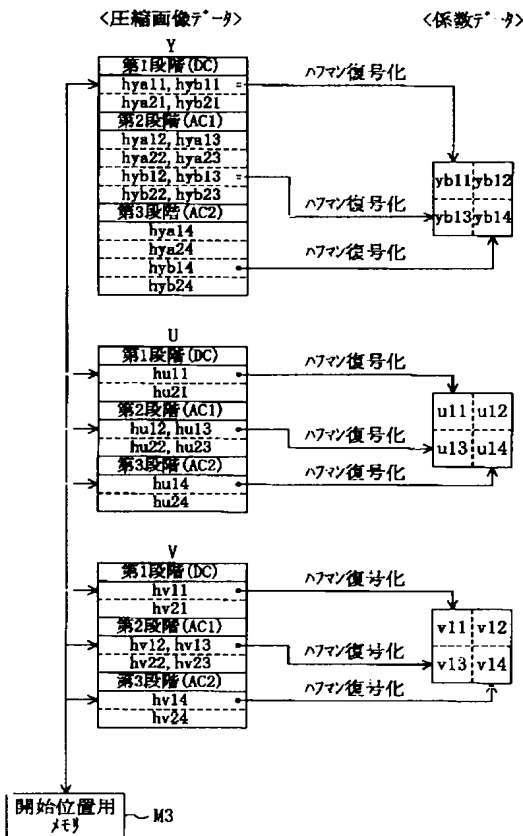
【図6】



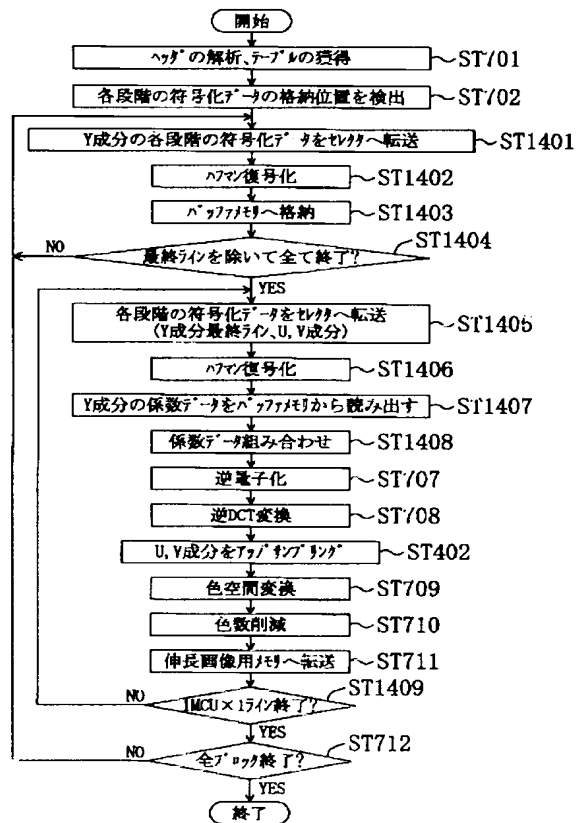
【図8】



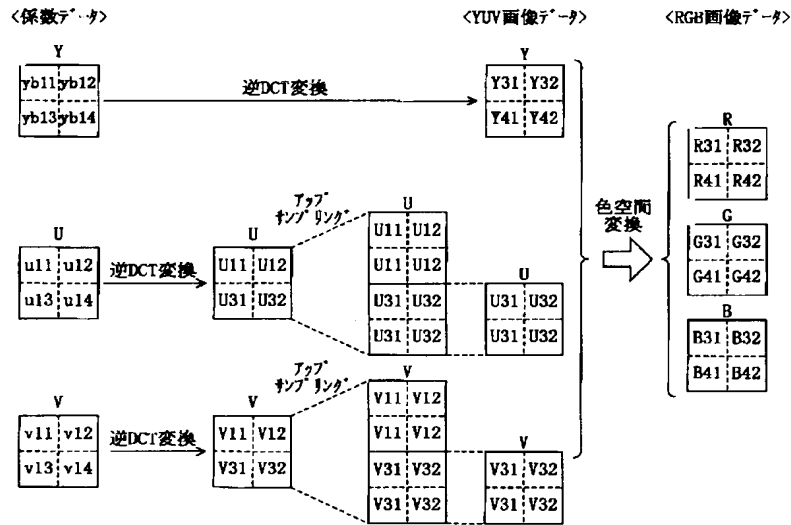
【図9】



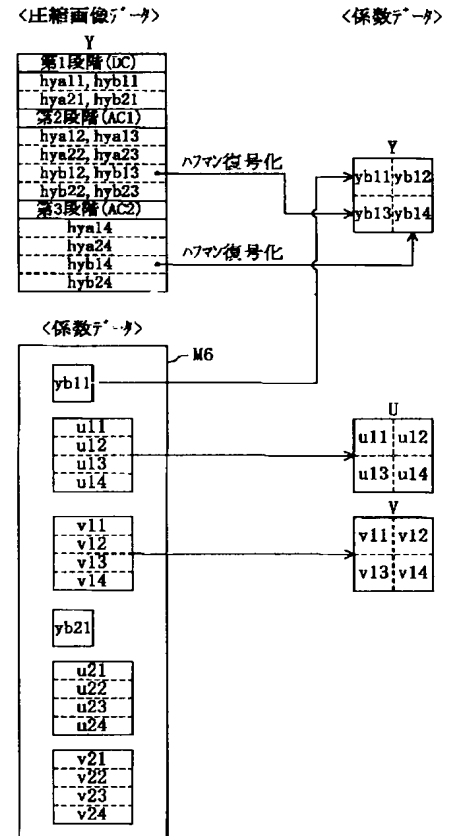
【図14】



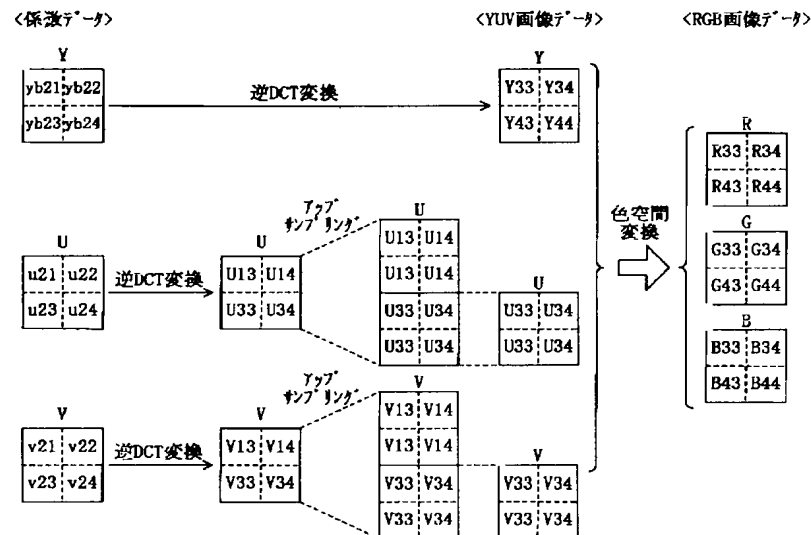
【図10】



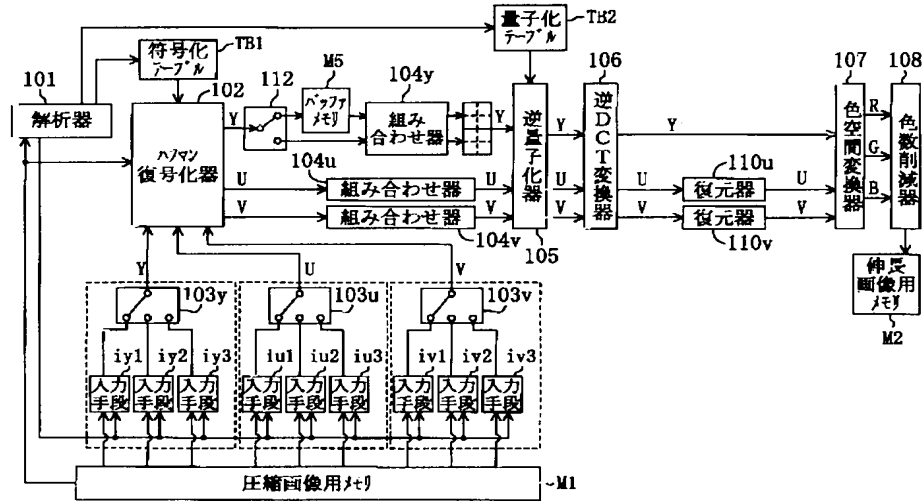
【図29】



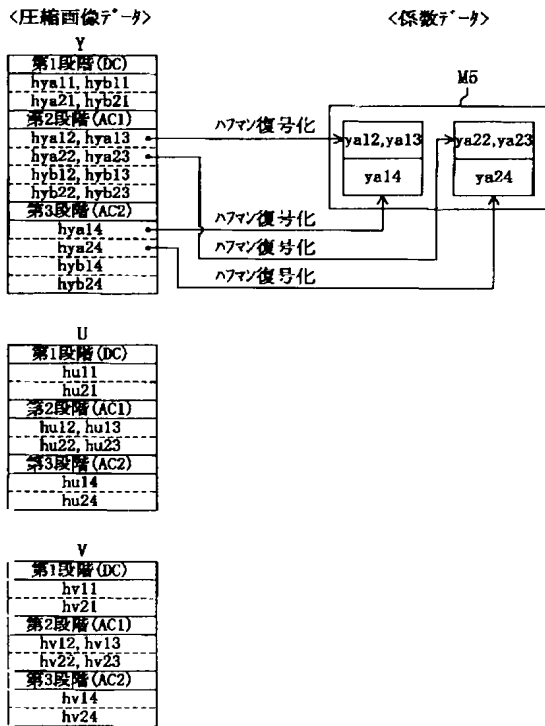
【図12】



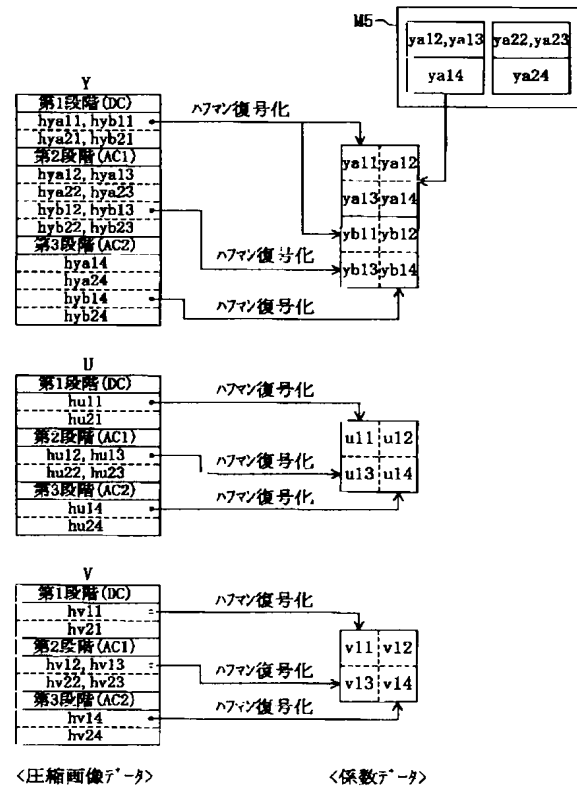
【図13】



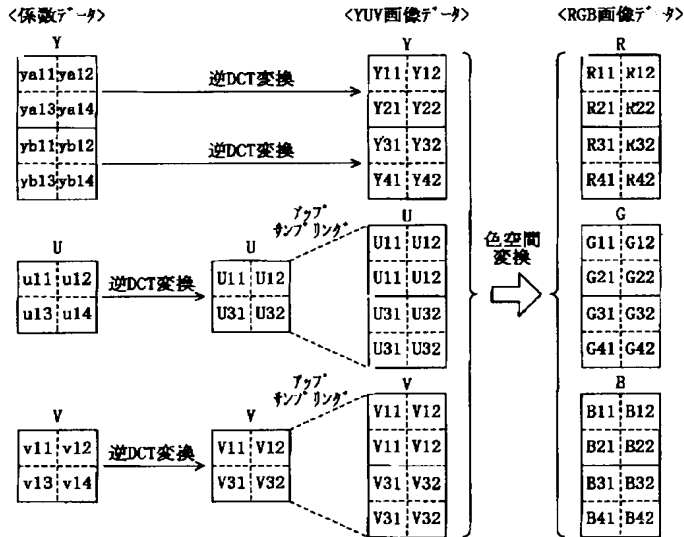
【図15】



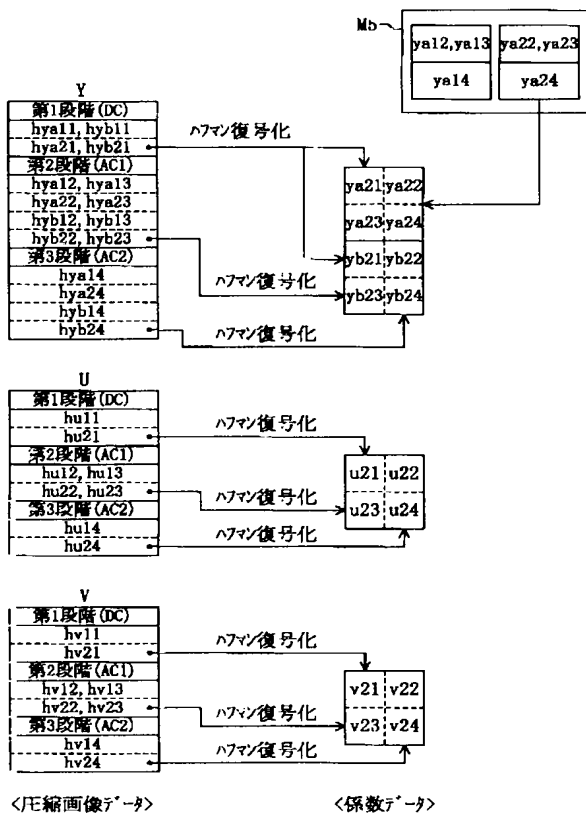
【図16】



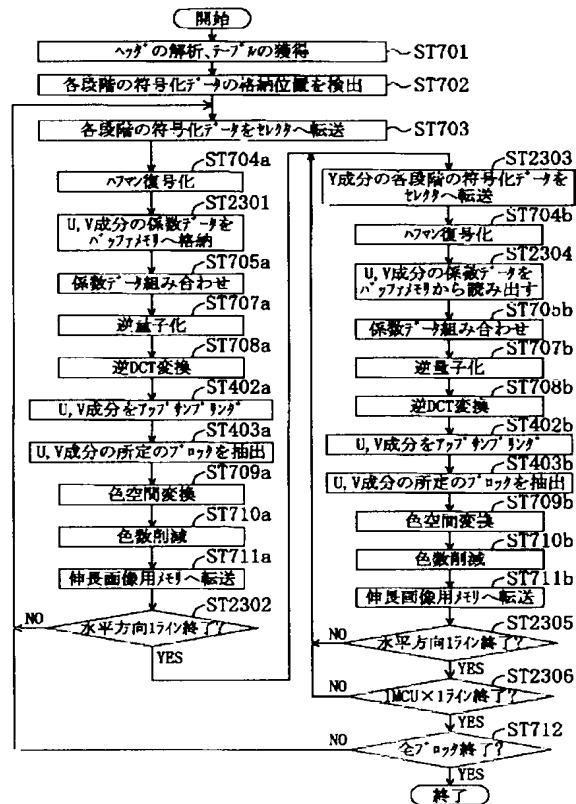
【図17】



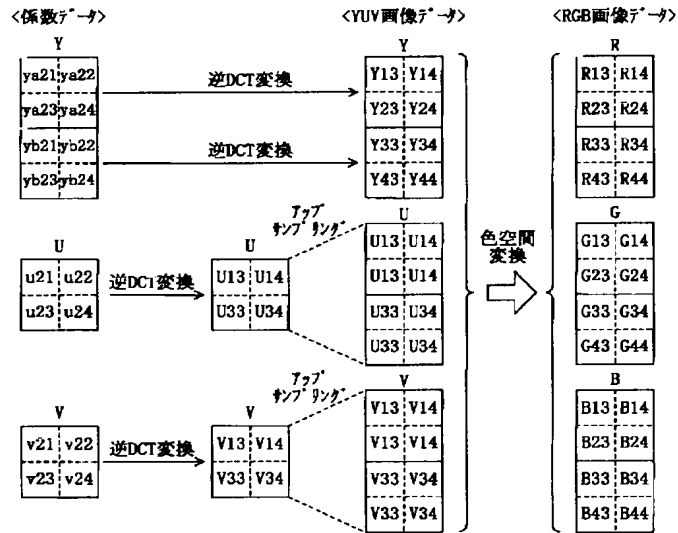
【図18】



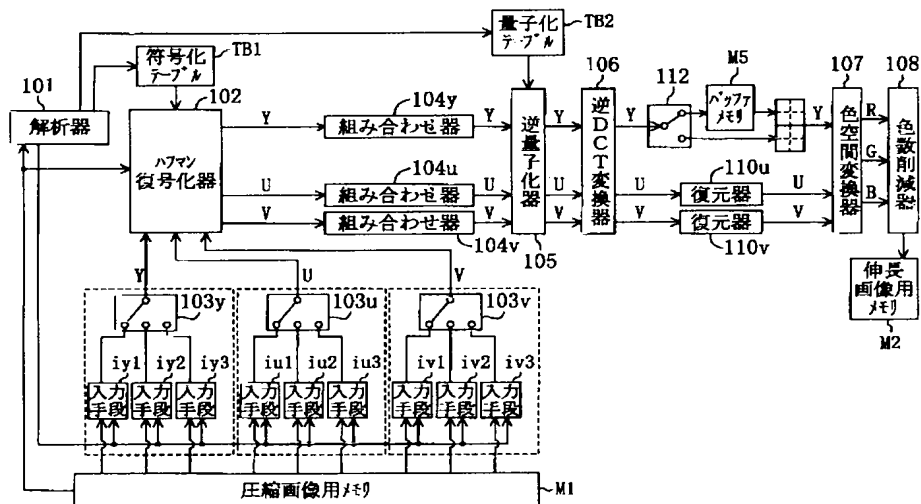
【図24】

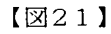


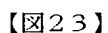
【図19】



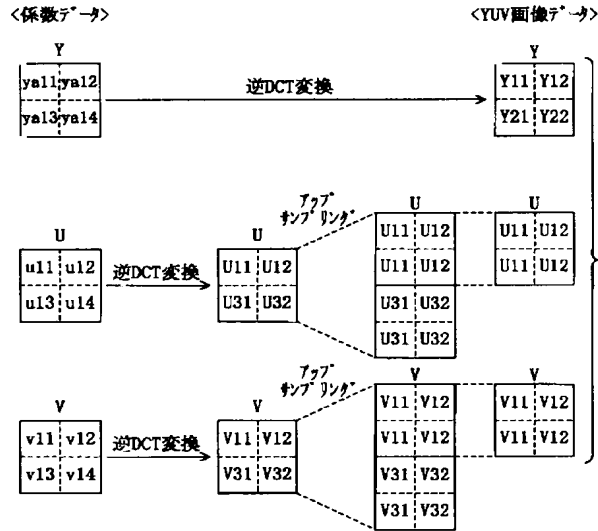
【図20】



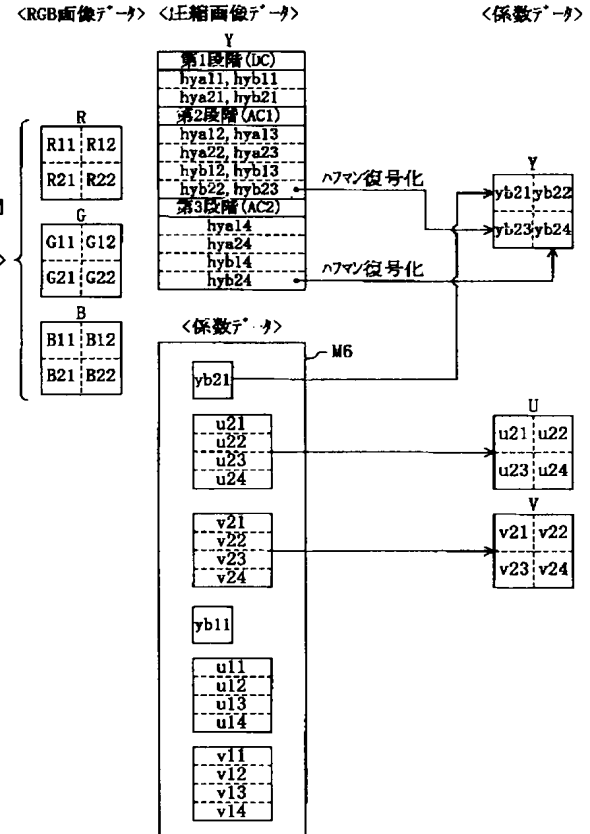




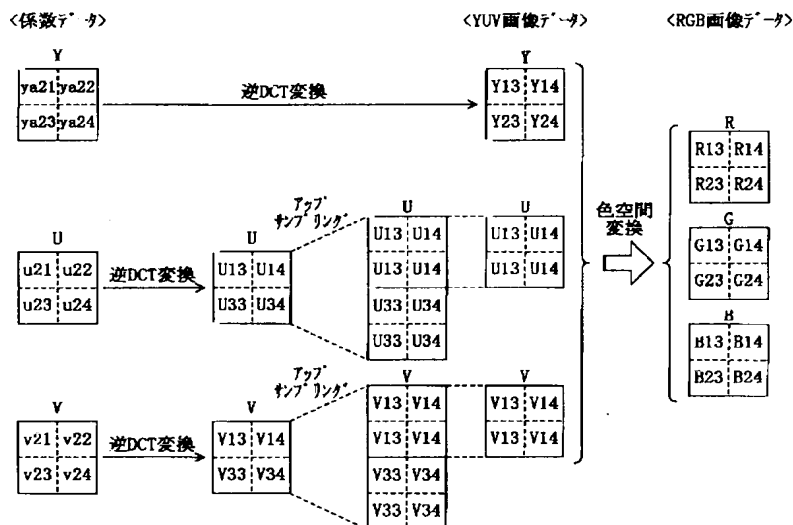
【図26】



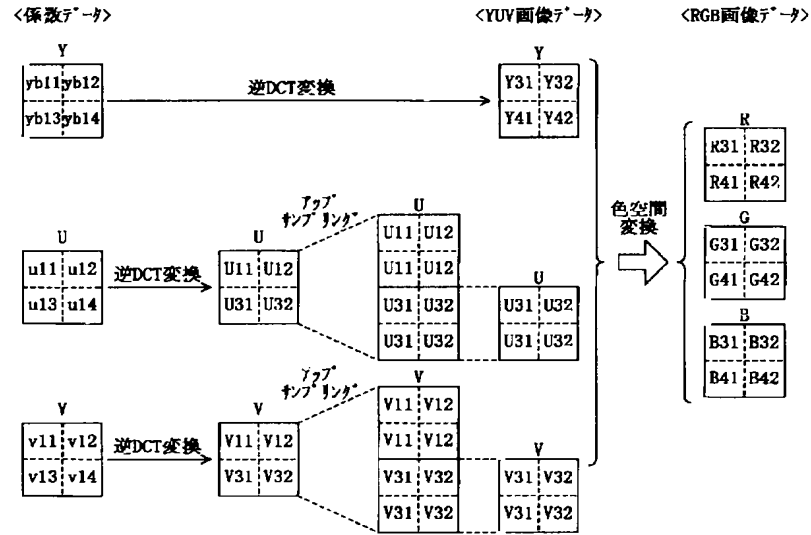
【図31】



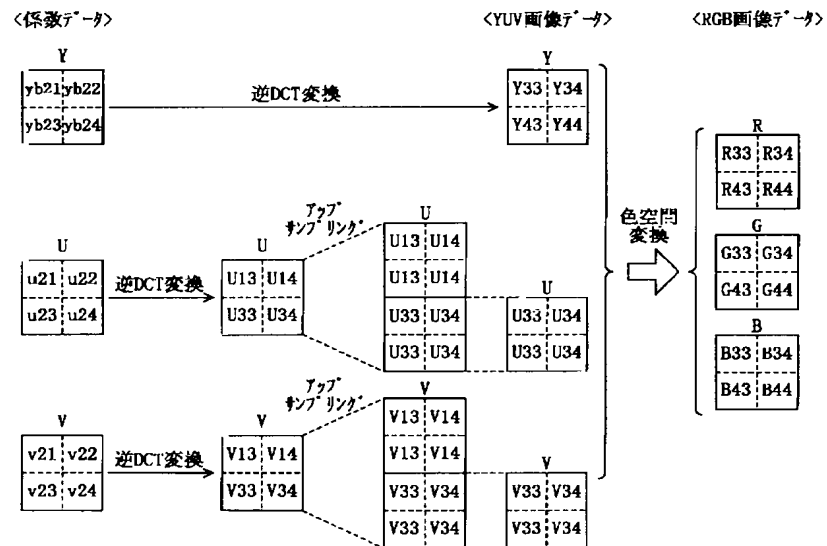
【図28】



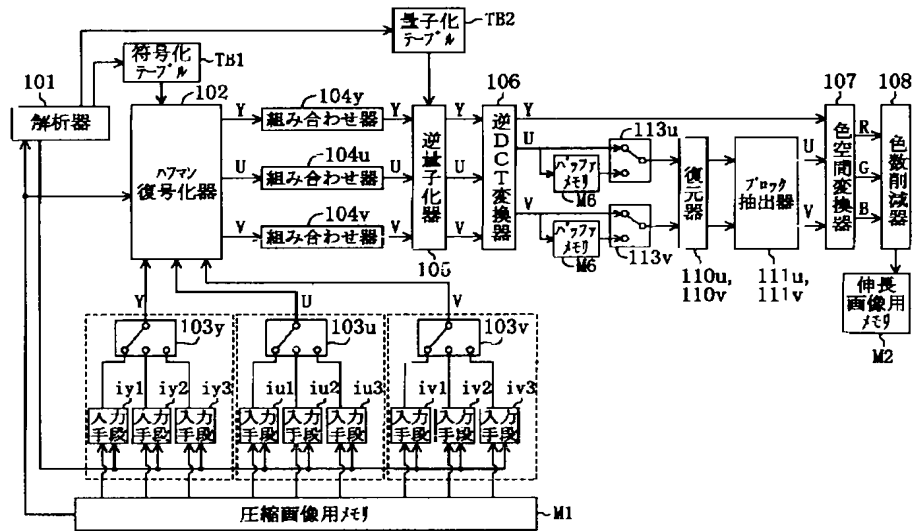
【図30】



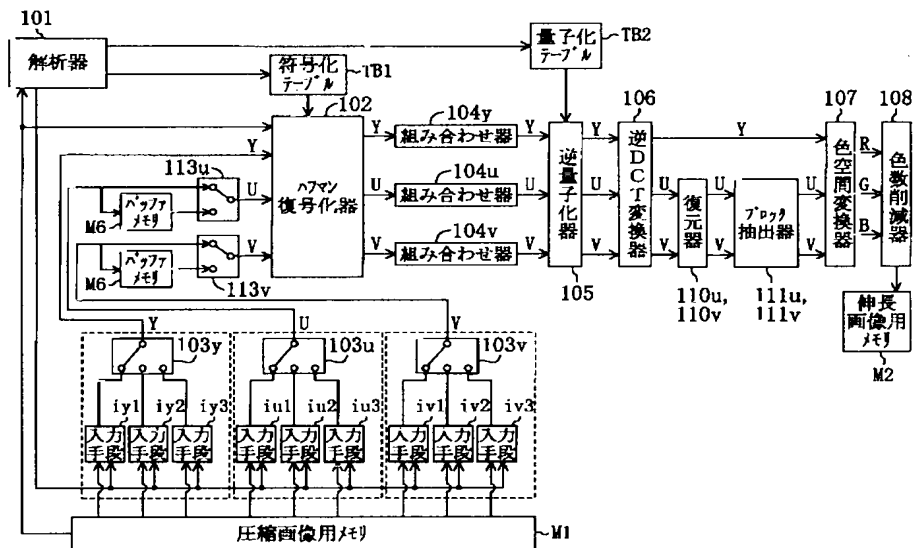
【図32】



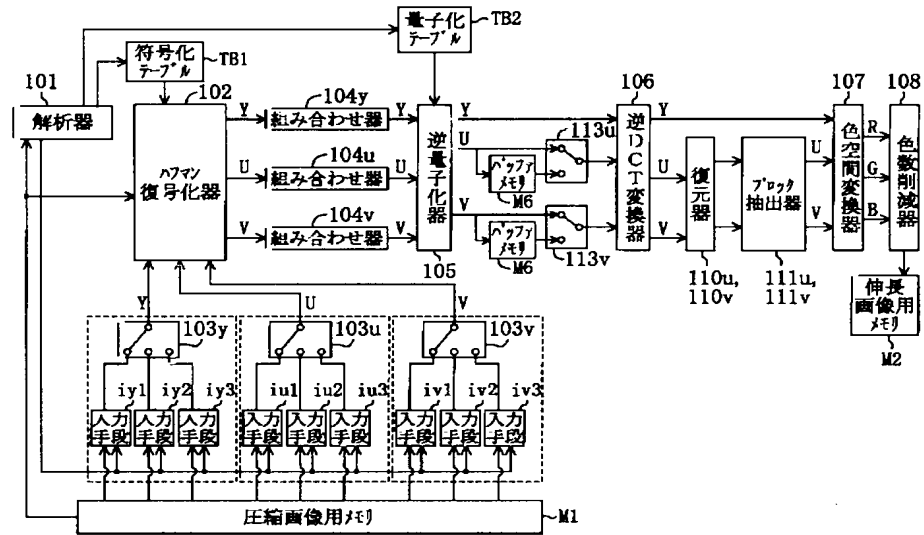
【図 3 3】



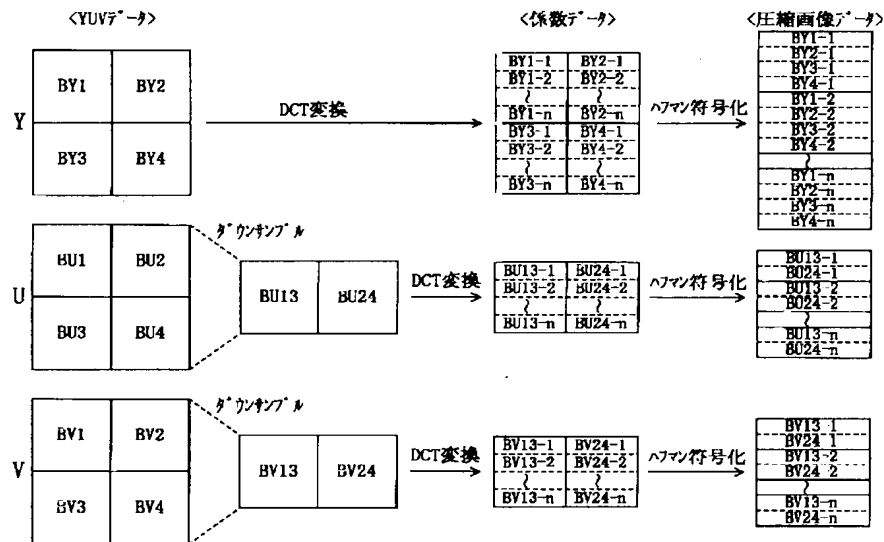
【図 3 4】



【図35】



【図36】



【図37】

